



Ant. Coypel pinxit. Jean Baptiste Massé sculpsit.

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXI.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Pyhſique, pour la même Année.

Tirés des Regiſtres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXXX.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GE'OME'TRIE.

ASTRONOMIE.

ACOUSTIQUE.

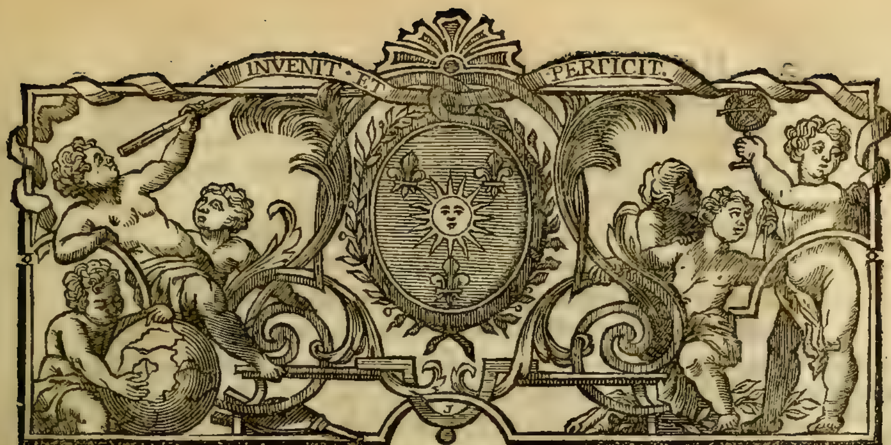
ME'CHANIQUE.



TABLE POUR LES MEMOIRES.



HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXI.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR LA COMMUNICATION DE L'AIR DANS L'EAU.



N ſçait que l'eau eſt toute remplie & toute impregnée d'air. Auſſitôt qu'elle eſt dans le vuide, l'air qu'elle contenoit ſe dégage, & ſort en une infinité de bulles. La méchanique de la reſpiration des Poiſſons ne conſiſte qu'à tirer de l'eau l'air qui y eſt renfermé. Mais M.rs de la Hire ont voulu voir quelle puiſſance l'oblige à y entrer, & s'il y entre avec

une vîteſſe proportionnée à la force dont cette puiſſance l'y pouſſe.

Pour cela, ils ont pris un tuyau de verre recourbé à branches inégales, dont la plus longue, ſcellée hermetiquement, avoit 24 pouces, & la plus courte 3. Ils y ont verſé de l'eau en le couchant, & ne l'ont pas entiérement rempli; deſorte que quand ils l'ont enſuite poſé verticalement, il y eſt arrivé la même choſe que dans un tuyau que l'on ne remplit pas entiérement de Mercure *. Il y a eû au haut de la longue branche de l'air un peu dilaté; il y occupoit 4 pouces, & l'eau s'eſt tenüe élevée de 16 pouces 9 lignes au deſſus de l'eau de la petite branche. Ces 4 pouces d'air & ces 16 pouces 9 lignes d'eau faiſoient donc équilibre avec la colonne entiére d'air qui peſoit ſur la petite branche; & comme on avoit pris le temps que le Barometre étoit dans ſa hauteur moyenne, cette colonne valoit 27 $\frac{1}{2}$ pouces de Mercure, ou 32 pieds d'eau qui ſont 384 pouces. Par conſéquent les 4 pouces d'air enfermés dans la longue branche, faiſoient équilibre avec 367 pouces 3 lignes d'eau, & étoient plus dilatés que l'air extérieur dans la raiſon de 384 à plus de 367.

* V. l'Hiſt. de 1705, p. 12 & ſuiv.

L'air qui touchoit l'eau de la petite branche étant plus condenſé, ou, ce qui revient au même, plus preſſé que celuy de la longue branche, devoit donc entrer dans l'eau, paſſer dans la longue branche, s'y élever toûjours au travers de l'eau, ſe joindre à l'air du haut du tuyau, augmenter ſon volume & ſon poids, & faire baiſſer les 16 pouces 9 lignes d'eau. Pour faire entrer l'air extérieur dans l'eau en plus grande quantité, la petite branche s'ouvroit dans une fiole de verre, qui préſentoit à l'air une aſſés grande ſuperficie.

Cela fut fait le 16 Mars 1710, & le tuyau recourbé fut laiſſé en expérience. M.rs de la Hire s'attendoient bien que l'eau de la longue branche baiſſeroit, comme ils avoient vû cela arriver à celle d'un Barometre à eau qu'ils avoient eu. Ils croyoient auſſi qu'outre qu'elle deſcendroit en général par l'introduction d'un nouvel air dans le haut du tuyau,

elle auroit des variations particuliéres de hauteur par les mêmes causes que le Thermometre & le Barometre. Mais l'événement fut absolument contraire à tout ce qu'on pouvoit prévoir. Au bout de trois mois l'eau étoit montée d'environ 4 lignes dans le tuyau, & le 26 Decembre elle l'étoit d'un pouce entier; desorte que l'air qui y étoit renfermé avoit perdu un quart de son volume. De plus les variations de la chaleur & de la pesanteur de l'Athmosphére n'eurent aucun effet sur cette eau.

M.rs de la Hire n'entreprennent point encore d'expliquer un phénomene si imprévû & si bizarre. Ils travaillent pour l'éclaircir à d'autres expériences, qui peut-être auront aussi leurs bizarreries, ou leurs merveilles.

SUR LA CAUSE DE LA VARIATION DU BAROMETRE.

IL est constant par le Barometre que lorsqu'il pleut, & principalement lorsqu'il doit pleuvoir, l'air devient d'ordinaire plus leger. On imagine assés aisément que si l'air devient plus leger, il doit pleuvoir; car les parcelles d'eau imperceptibles répanduës de toutes parts dans l'air en une quantité prodigieuse, n'étant plus suffisamment soutenuës, dès que l'air a perdu un certain degré de sa pesanteur & de sa force, elles commencent à tomber, & par cette chute se joignant plusieurs ensemble, forment des gouttes de pluye. C'est ainsi que dans la Machine du vuide, après qu'on a pompé environ la moitié de l'air, & qu'on l'a par conséquent affoibli de moitié, on voit une petite pluye qui tombe. Mais pourquoy l'air devient-il moins pesant? on pourroit croire que dans le lieu où il pleut, il a perdu de sa pesanteur & de sa masse, parce que les vents en ont transporté ailleurs une partie, mais M. Leibnits, dans une Lettre qu'il a écrite à M. l'Abbé Bignon, en donne une raison plus ingénieuse & plus neuve.

Il prétend qu'un corps étranger, qui eſt dans un liquide, peſe avec ce liquide, & fait partie de ſon poids total, tant qu'il y eſt ſoûtenu, mais que s'il ceſſe de l'être & tombe par conſéquent, ſon poids ne fait plus partie du poids du liquide, qui par là vient à peſer moins. Cela s'applique de ſoi-même aux parcelles d'eau, elles augmentent le poids de l'air s'il les ſoûtient, & le diminüent s'il les laiſſe tomber; & comme il peut arriver ſouvent que les parcelles d'eau les plus élevées tombent quelque temps conſidérable avant que de ſe joindre aux inférieures, la peſanteur de l'air diminüe avant qu'il pleuve, & le Barometre prédit.

Ce nouveau principe de M. Leibnits peut ſurprendre. Car que le corps étranger qui eſt dans le liquide y ſoit ſoûtenu on non, ne faut-il pas toûjonrs qu'il peſe? & peut-il peſer ſur quelqu'autre fond que ſur celuy qui porte le liquide entier? Ce fond ceſſe-t-il de porter le corps étranger parce qu'il tombe, & ce corps même en tombant n'eſt-il pas toûjours partie du liquide, quant à l'effet de la peſanteur? A ce compte, pendant qu'il ſe fait une précipitation chimique, le total de la matiére peſeroit moins, ce qu'on n'a jamais obſervé, & ce qui ne paroît nullement croyable.

Malgré ces objections, le principe ſubſiſte, quand cn l'examine de plus près. Ce qui porte un corps peſant en eſt preſſé; une Table, par exemple, qui porte une maſſe de fer d'une livre en eſt preſſée, & ne l'eſt que parce qu'elle ſoûtient toute l'action & tout l'effort que la cauſe de la peſanteur, quelle qu'elle ſoit, exerce ſur cette maſſe de fer pour la pouſſer plus bas. Si la Table cédoit & obéïſſoit à l'action de cette cauſe de la peſanteur, elle ne ſeroit point preſſée, & ne porteroit plus rien. De même, le fond d'un vaſe qui contient un liquide s'oppoſe à toute l'action de la cauſe de la peſanteur contre ce liquide; ſi un corps étranger y nage, le fond s'oppoſe auſſi à cette même action contre ce corps, qui étant en équilibre avec le liquide, en eſt à cet égard une véritable partie. Ainſi le fond eſt preſſé & par le liquide & par le corps étranger, & il les porte tous deux.

Mais ſi ce corps tombe, il obéït à l'action de la peſanteur, & par conſéquent le fond ne la ſoûtient plus, & il ne la ſoûtiendra que quand le corps ſera deſcendu juſqu'à lui. Donc pendant tout le temps de la chute, le fond eſt ſoulagé du poids de ce corps, qui n'eſt plus porté par rien, mais pouſſé par la cauſe de la peſanteur, à laquelle rien ne l'empêche de ceder.

M. Leibnits pour appuyer ſon idée propoſoit une expérience. Il falloit attacher aux deux bouts d'un fil deux corps, l'un plus peſant, l'autre plus leger que l'eau, & tels que tous deux enſemble ils flotaſſent ſur l'eau, les mettre dans un tuyau plein d'eau, ſuſpendre ce tuyau à une balance où il fût exactement en équilibre avec un poids, & enſuite couper le fil où ſeroient attachés les deux corps de peſanteur inégale, ce qui obligeroit le plus peſant à tomber. Il ſoûtenoit qu'alors le tuyau ne ſeroit plus en équilibre, mais que le poids qui lui étoit égal l'emporteroit & le feroit monter, parce que le fond de ce tuyau ſeroit moins chargé. On voit qu'il doit avoir une longueur ſuffiſante, afin que le corps qui tombe n'arrive pas au fond, avant que le tuyau aït eû le loiſir de monter. Dans les précipitations chimiques, les vaiſſeaux ont trop peu de longueur, ou les matieres ſe précipitent avec trop de vîteſſe, ou quelquefois même avec trop de lenteur; car alors les corpuſcules qui tombent ſont toûjours ſenſiblement en équilibre avec la liqueur qui les contient.

M. Ramazzini, fameux profeſſeur de Padoüe, à qui M. Leibnits avoit propoſé ſon expérience, l'a faite avec ſuccés, après quelques tentatives inutiles. Elle a réüſſi de même à M. de Reaumur, à qui l'Academie en avoit donné le ſoin; & voilà une nouvelle vûë de Phyſique, qui, quoyqu'elle tienne à un principe fort connu, eſt fort fine & fort recherchée, & nous donne un juſte ſujet de craindre que dans les ſujets les plus approfondis il ne nous échappe encore bien des choſes.

SUR LA DILATATION DE L'AIR.

V. les M. p. 154. TOUT ce qui fait l'objet de la Physique dépend de tant de principes différents, & est mêlé de tant de circonstances particuliéres, qui toutes ont part aux phénomenes, qu'on ne peut trop remanier les mêmes sujets, & que c'est faire beaucoup que de s'assûrer de ce qu'on sçavoit déja. M. Maraldi ayant reçû de M. Scheuchzer de nouvelles expériences sur la dilatation de l'Air, faites à differentes hauteurs sur les Montagnes de Suisse, on en a tiré les resultats suivants.

1.° Dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer ait observé, le Barometre se tenoit de 2 pouces moins haut qu'à Paris, ce qui, selon la progression établie par M.rs Cassini & Maraldi dans l'Hist. de 1703 *, vaudroit 133 ou 134 toises, dont Paris seroit moins élevé. La dilatation de l'air en ce lieu-là comparée à celle de Paris, étoit plus grande qu'elle n'auroit dû être selon la regle de M. Mariotte, ou la proportion des poids, ce qui avoit été déja remarqué dans l'Hist. de 1705 *.

* p. 12. & suiv.

* p. 11. & 12.

2°. M. Scheuchzer ayant fait à chacune de 7 hauteurs différentes où il observoit les expériences de différentes quantités d'air laissées dans un tuyau avec le Mercure, ainsi que nous l'avons expliqué dans l'Hist. de 1705 *, & dans celle de 1708 *, & ayant laissé d'abord 3 pouces d'air, ensuite 6, & ainsi toûjours de 3 en 3 jusqu'à 30, il s'est trouvé qu'avec les 3 premiers pouces d'air, la dilatation suivoit la regle de M. Mariotte, qu'ensuite elle étoit plus petite jusqu'au 18me pouce, où elle s'en éloignoit très peu, que depuis le 18me jusqu'au 30me elle étoit toûjours plus grande. Cette espéce de progression des différentes dilatations de l'air selon les différentes quantités d'air naturel laissées dans le tuyau, a été la même dans toutes les 7 hauteurs ou stations différentes où M. Scheuchzer a observé. Et comme la plus basse

* p. 12. & 13.

* p. 16. & 17.

de ces stations étoit plus haute que Paris de la valeur de 2 pouces de Mercure, & que la plus élevée étoit de plus de la valeur de 5 pouces de Mercure au dessus de la premiére, il s'ensuit de ce que la progression est la même dans toutes les 7 stations qu'a une certaine hauteur qui peut être déterminée à peu près, l'air commence à être uniforme, au lieu qu'on a sujet de croire qu'il l'est assés peu au dessous, ce qui avoit été déja insinué dans l'Hist. de 1709 *. * p. 5.

On peut remarquer aussi que cette progression n'est pas fort différente de celle que M. Parent avoit trouvée pour les mêmes dilatations d'air *. *V. l'H. de 1708. p. 17. & suiv.

3°. M. Scheuchzer a trouvé que dans un lieu échauffé par le grand feu d'une Mine d'acier où l'on travailloit, la dilatation de l'air du Barometre n'en étoit pas plus grande, & cela confirme ce qui avoit déja été éprouvé par M. Maraldi *. *V. l'H. de 1709. p. 5.

SUR LA MANIERE

Dont plusieurs espéces de Coquillages s'attachent à certains corps.

EN traitant dans l'Hist. de 1710 * du mouvement progressif de plusieurs espéces de Coquillages, nous avons parlé de l'immobilité presque perpetuelle de quelques-uns, car on ne sçauroit traiter de leur mouvement progressif sans dire que la pluspart n'en ont presque point, & tiennent plus à cet égard de la Plante que de l'Animal. Il y en a même qui absolument ne sortent jamais de l'endroit, où, pour ainsi dire, ils ont pris racine. Ce qui appartient à leur immobilité, est ce que nous allons exposer présentement d'après M. de Reaumur, auteur de toutes ces observations. V. les M. p. 108. * p. 10. & suiv.

L'Oeil de Bouc * s'attache par une base très plate à des pierres, même très polies, & s'y attache avec tant de force, qu'étant mis dans une situation où cette base & la pierre *V. l'H. de 1710. p. 12.

fussent verticales, il a fallu un poids de 28 ou 30 livres pour lui faire lâcher prise. Il est bon de remarquer que cette base, qui est elliptique, n'a guére qu'un pouce dans son plus grand diametre. D'où peut venir cette grande force? il n'y a guére d'apparence, vû le poli des deux corps, que la base de l'Oeil de Bouc, quelque musculeuse qu'elle soit, se soit assés engrenée dans les inégalités imperceptibles de la pierre, & enfin cet engrenement n'auroit pas beaucoup d'effet dans la situation verticale. Aussi M. de Reaumur s'est-il assûré par des expériences décisives, que ce Coquillage s'attache si fortement à la pierre par le moyen d'une glu qui sort de lui, & que même l'action des muscles de sa base, qu'on y pourroit joindre, n'y a point de part.

Cette glu est encore plus remarquable dans les Orties de Mer *, qui ne sont pas moins étroitement attachées aux pierres, Ces Animaux ne sont couverts ni d'écailles, ni de coquilles, & leur peau n'est point une membrane, ou un tissu de fibres solides, ce n'est qu'un enduit d'une colle, qui se dissout très promptement dans l'Eau de vie, tandis que le reste du corps de l'Animal demeure entier & sans altération.

* V. l'endroit cité ci-dessus.

Les 1520 jambes de l'Etoile de Mer * ne paroissent pas tant luy être données pour marcher, que pour ne marcher point. Elles sont fort molles, & luy servent à se coller aux corps voisins, desorte que si on veut les en détacher, on ne fait que les rompre.

* V. le même endroit.

Les Moules de Mer ont une façon de s'attacher sans comparaison plus singuliére. Elles jettent hors d'elles des fils gros comme un gros cheveu, longs tout au plus de 3 pouces, & quelquefois au nombre de 150. avec quoi elles vont saisir ce qui les environne, & le plus souvent des Coquilles d'autres Moules. Ils sont jettés en tous sens, & elles s'y tiennent comme à des cordes qui ont des directions différentes. Non seulement M. de Reaumur a vû qu'elles les filoient, & que quand on les leur avoit coupés elles en filoient d'autres, mais il a découvert le curieux détail de la Méchanique qu'elles y employent.

Les

Les Pinnes-marines, autre eſpéce de Coquillages, ſe fixent auſſi dans une ſituation par des fils beaucoup plus fins que ceux des Moules, mais en bien plus grand nombre. On en fait de beaux ouvrages, au lieu que ceux des Moules ne ſont bons à rien. Il n'y a pas de Pinnes-marines ſur les côtes de Poitou, où M. de Reaumur a obſervé, mais le préjugé eſt grand qu'elles filent auſſi. Ce ſeront les Vers à ſoye de la Mer, & les Moules en ſeront les Chenilles.

Enfin les Vers qu'on appelle à tuyau, parce qu'étant d'ailleurs aſſés ſemblables à des Vers de terre, ils ſont enfermés dans un tuyau rond de ſubſtance de Coquille, ſe font une demeure qu'ils n'abandonnent jamais, en attachant leur tuyau ou ſur une pierre, ou ſur du ſable dur, ou ſur quelque autre Coquillage. Ce tuyau ſuit exactement les contours de la ſurface où il eſt collé, hauſſe ou baiſſe avec elle, &c. Il ſerpente même ſans y eſtre obligé par cette ſurface, & parce qu'il paroît avoir ſuivi les mouvements naturels du Ver. Tout cela s'explique de ſoi-même dans le ſyſtéme de M. de Reaumur, qui prétend que ce tuyau, auſſi bien que les Coquilles des Limaçons, * s'eſt formé de la matiere gluante qui ſort du corps de ce petit animal.

* V. l'Hiſt. de 1709. p. 17. & ſuiv.

Une autre eſpéce de Vers de Mer, qui apparemment tranſpirent moins de cette matiére, ne ſe font un tuyau que de grains de menu ſable, & de petits fragments d'autres Coquillages, qu'ils uniſſent enſemble par leur glu, & ce petit bâtiment de piéces rapportées ne laiſſe pas d'être aſſés proprement fait.

C'eſt par le moyen de cette même glu que les Huîtres ſe collent ou aux Rochers, ou les unes aux autres, & enfin c'eſt là le ciment univerſel dont la nature s'eſt ſervie toutes les fois qu'elle a voulu, pour ainſi dire, bâtir dans la Mer, ou y aſſûrer quelque choſe contre le mouvement perpetuel & violent des eaux. Les moyens les plus ſimples bien employés ſont les plus efficaces.

SUR LE THERMOMETRE.

V. les M. p. 144. *p. 1. & suiv.

FEu M. Amontons, ainsi qu'il est rapporté dans l'Hist. de 1702 * avoit inventé un nouveau Thermometre, dont le point fixe étoit la chaleur de l'eau boüillante. On a prétendu prendre un autre point fixe tout opposé, qui est le froid de l'eau glacée, mais M. de la Hire le fils prouve par des expériences, dont nous supprimons icy le détail, que ce froid n'est point du tout propre à être le point fixe d'un Thermometre.

Il a observé qu'un Thermometre dont la boule est plongée dans de l'eau, qui vient à se geler par le froid, ne laisse pas de descendre encore après qu'elle est gelée, si le froid augmente, & qu'au contraire s'il n'augmente point pendant qu'elle se gele, & après qu'elle est gelée, le Thermometre se tient au même état, pourvû cependant qu'il ait déja senti un plus grand degré de froid qu'il ne faut pour geler l'eau, car autrement il est bien sûr que le Thermometre refroidi par la glace descendra. Il peut donc y avoir un froid plus fort que celuy de la glace, qui pénétre au travers de la glace même jusqu'à la boule du Thermometre, & fasse descendre la liqueur plus ou moins, & par conséquent le degré où la glace met la liqueur d'un Thermometre n'est pas toûjours le même. Si on ne met autour de la boule que de la glace pilée, ce même froid extérieur pénétrera encore plus aisément; & s'il ne fait pas alors un assés grand froid pour geler l'eau, le différent degré de chaleur qui sera dans l'air sera un mélange différent avec le froid de la glace, & tiendra la liqueur du Thermometre à une hauteur différente.

Nous ne nous étendrons pas sur une expérience fort surprenante d'un Thermometre qui ayant sa boule dans de l'eau qu'un très grand froid qu'il faisoit alors gela bien vîte, monta toûjours pendant 24 heures, quoyque le froid augmentât toûjours. Il faut que de purs accidens, sur lesquels on ne doit

pas compter, ayent causé ces phénomenes irréguliers. M. de la Hire le fils conjecture avec beaucoup d'apparence, que d'abord l'eau où l'on plongea la boule étoit plus chaude que l'Esprit de vin du Thermometre, qu'ensuite l'eau en se gelant & en s'étendant pressa la boule, en diminua la capacité & fit monter la liqueur, qu'enfin elle cassa la boule, car en effet on ne la retira que cassée, & de plus l'Esprit de vin étoit rempli de quantité de grandes bulles d'air, qui ne pouvoient être venuës que de la glace, où l'on sçait qu'il s'en forme en grand nombre. Les plus simples expériences de Physique dépendent d'une assés grande complication de causes, pour n'avoir pas besoin d'être encore mêlées & embarrassées d'accidents fortuits.

SUR UNE NOUVELLE POURPRE.

NON seulement il y a plus de choses trouvées dans ces derniers siécles, qu'il n'y en a de perduës des anciens, mais il ne peut guére y avoir rien de perdu, que ce qu'on veut bien qui le soit. Car enfin il ne faut que le chercher dans le sein de la nature, où rien ne s'anéantit, & c'est même une grande avance pour le retrouver, que d'être sûr qu'il se peut trouver. La couleur de Pourpre autrefois si estimée, qu'elle faisoit chés les Romains une des principales marques de dignité, ou n'a pas été, comme on le croit, absolument perduë, ou du moins a été retrouvée, il n'y a pas 30 ans, par la Societé Royale d'Angleterre. Un des Coquillages qui la fournit, & qui est une espece de *Buccinum*, est commun sur les Côtes de ce pays-là. V. les M. p. 166.

Un autre *Buccinum* qui donne aussi la teinture de Pourpre, & qui apparemment est un de ceux que Pline a décrits comme ayant cet usage, se trouve sur les Côtes de Poitou, & M. de Reaumur en voulant l'étudier particuliérement, découvrit une autre Pourpre qu'il ne cherchoit pas, & qui selon toutes les apparences a esté inconnuë aux Anciens,

quoyque de même espéce que la leur. Nous reservons le détail de l'histoire de la découverte à celuy qui l'a faite. On y verra avec plaisir cette nouvelle Pourpre imiter en quelque sorte les efforts que faisoit le Protée de la Fable par ses changements de forme, pour échapper à celuy qui le tenoit.

Les *Buccinum* de Poitou, qui donnent de la Pourpre, se trouvent ordinairement assemblés autour de certaines pierres ou sables couverts de grains ovales, longs de trois lignes, & gros d'un peu plus d'une ligne, pleins d'une liqueur blanche un peu jaunâtre, assés semblable à celle qui se tire des *Buccinum* mêmes, & qui après quelques changements, prend la couleur de Pourpre. Par les expériences de M. de Reaumur, ces grains ne sont point apparemment les œufs des *Buccinum*, ce ne sont point non plus des grains de quelque Plante marine, ou des Plantes naissantes, il reste que ce soient des œufs de quelque Poisson. Ils ne commencent à paroître qu'en Automne.

Ces grains écrasés sur un linge blanc ne font d'abord que le jaunir presque imperceptiblement, mais en 3 ou 4 minutes ils luy donnent un très beau rouge de Pourpre, pourvû cependant que ce linge soit exposé au grand air : car ce qui est bien digne de remarque, & fait bien voir de quelle extrême délicatesse est la génération de cette couleur, l'air d'une chambre, dont même les fenêtres seroient ouvertes, ne suffiroit pas. La teinture de ces grains s'affoiblit un peu par un grand nombre de blanchissages.

M. de Reaumur a reconnu par quelques expériences, que l'effet de l'air sur la liqueur des grains consiste, non en ce qu'il luy enleve quelques-unes de ses particules, ni en ce qu'il luy en donne de nouvelles, mais simplement en ce qu'il l'agite, & change l'arrangement des parties qui la composent. Nous avons dans la Cochenille une très belle couleur rouge, mais qui n'est bonne que pour la Laine, & ne vaut rien pour la Soye, ni pour la Toile. Le Carthame donne le beau Ponceau & le Cramoisi, mais ce n'est que pour la Soye. On pourra trouver en cultivant les grains de M. de Reaumur

le beau rouge qui nous manque pour la Toile, & peut-être surpassera-t-on le rouge des Toiles des Indes, qui n'est pas beau.

M. de Reaumur n'a pas manqué de comparer sa nouvelle Pourpre à celle qui se tire de ses *Buccinum* de Poitou. Les *Buccinum* ont à leur collier, car on peut leur en donner un aussi-bien qu'aux Limaçons, un petit reservoir, appellé improprement Veine par les Anciens, qui ne contient qu'une bonne goutte de liqueur un peu jaunâtre. Les linges qui en sont teints exposés à une mediocre chaleur du Soleil, prennent d'abord une couleur verdâtre, ensuite une couleur de citron, un vert plus clair, & puis plus foncé, de-là le violet, & enfin un beau Pourpre. Cela se fait en peu d'heures, mais si la chaleur du Soleil est fort vive, les changemens préliminaires ne s'apperçoivent point, & le beau Pourpre paroît tout d'un coup. Un grand feu fait le même effet, à cela près qu'il le fait un peu plus lentement, & ne produit pas une couleur si parfaite. Sans doute la chaleur du Soleil beaucoup plus subtile que celle d'un feu de bois, est plus propre à agiter les plus fines particules de la liqueur. Le grand air agit aussi, quoyque moins vîte, sur la liqueur des *Buccinum*, surtout si elle est détrempée dans beaucoup d'eau, d'où M. de Reaumur conjecture avec assés d'apparence que la liqueur des *Buccinum* & celle des Grains sont à peu prés de même nature, excepté que celle des Grains est plus aqueuse. Elles différent encore par le goût, celle des Grains est salée, & celle des *Buccinum* extrémement poivrée & picquante, peut-être parce qu'elle est moins détrempée d'eau.

Si on vouloit les employer dans la Teinture, celle des Grains seroit d'un usage bien plus commode & couteroit moins, parce qu'il est très aisé de la tirer d'une grande quantité de Grains que l'on écrasera à la fois; au lieu que pour avoir celle des *Buccinum*, il faut ouvrir le reservoir de chaque *Buccinum* en particulier, ce qui demande beaucoup de temps; ou si pour expedier on écrase les plus petits de ces Coquillages, on gâte la couleur par le mélange de différentes matiéres que fournit l'Animal.

On trouveroit peut-être des liqueurs Chimiques qui feroient paroître la couleur de Pourpre plus vîte ou plus commodément, que le feu ou le Soleil, ou le grand air, & déja M. de Reaumur a trouvé le Sublimé corrosif qui produit cet effet sur la liqueur des *Buccinum*, mais la pratique, & sur-tout une pratique qui viendroit à faire partie d'un Mêtier, demanderoit beaucoup d'autres observations & des vûës toutes nouvelles. Il y a bien de la différence entre un Physicien qui veut connoître, & un Artisan qui veut gagner.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GE'NE'RALE.

I.

MR. Maraldi a donné la description d'une Grotte naturelle, qui a été trouvée en faisant les fondements d'une Maison, que M. le Marquis Eliseï faisoit bâtir à trois milles de Foligno en Italie. La figure de la Grotte est irreguliére; elle a dans sa plus grande hauteur, qui est inégale, 30 ou 40 pieds, & 10 ou 12 pas de largeur. Ses murs sont formés par une belle incrustation de marbre d'une couleur un peu jaunâtre, & ils sont relevés de distance en distance par des colonnes en bas relief, & du même marbre. Du haut de la voûte descendent d'autres colomnes semblables, les unes jusqu'à terre, & qui ont 25 pieds, les autres à différentes distances, & les plus courtes n'ont que 2 ou 3 pieds : leurs diametres sont aussi de grandeurs fort différentes. Parmi toutes ces diversités, il y a une regularité remarquable. La hauteur des murs & celle des colomnes, tant des colomnes adossées contre les murs, que de celles qui descendent d'enhaut, pourveu qu'elles descendent assés bas, est divisée en deux parties inégales, par un cordon qui regne par tout, & se trouve dans le même plan horizontal, élevé d'environ 4 pieds au dessus

du plancher. Tout ce qui eſt au deſſus du cordon eſt plus égal, plus uniforme, moins raboteux, que ce qui eſt au deſſous. Depuis le cordon les colonnes vont en groſſiſſant vers le bas juſqu'à une certaine diſtance, après quoy elles diminüent. Dans ce renflement la circonférence d'une des colomnes a été trouvée par M. Maraldi de 30 pouces, au lieu qu'elle n'étoit que de 22 au deſſus du cordon. Ce plancher de la Grotte eſt inégal, & formé par des plaques de marbre, larges & minces, poſées l'une ſur l'autre, & quelquefois de ſorte qu'elles font de petites voutes, que l'on enfonce & que l'on briſe en marchand deſſus.

Comme il y a proche de ce lieu-là une Riviere dont les eaux ont un goût & une odeur ſouffrée, M. Maraldi croit que ces eaux en ſe filtrant au travers des terres auront pû entraîner de l'argille ou des ſables, qui mêlés avec des ſoulfres, auront formé toutes les petrifications de la Grotte. Car il remarque que les eaux ſoulfrées de Tivoli ont toûjours quantité de petites pierres, dont l'aſſemblage forme une eſpece de *Travertin,* & qu'apparemment ces eaux les ont fait naiſtre, puiſque le ſentiment commun des Ouvriers eſt que ce *Travertin* croît aſſés ſenſiblement. Des ſables plus fins qui auront été entraînés d'abord auront fait les petrifications plus égales & plus parfaites qui ſont au deſſus du cordon, enſuite des ſables plus groſſiers, qui auront paſſé par les routes que les premiers auront ouvertes, peut-être auſſi mêlés avec trop d'eau à cauſe d'une plus grande facilité du paſſage, auront fait les petrifications inferieures, moins uniformes & moins bien travaillées.

La Grotte d'Antiparos, dont feu M. Tournefort a parlé dans les Mem. de 1702 *, étoit pleine auſſi de pieces de marbre, mais qui naiſſoient de terre, & s'élevoient en haut. Et ſi, comme nous l'avons dit dans l'Hiſt. de 1708 *, cette Grotte dans l'Hipotheſe de M. Tournefort étoit un jardin, dont les pieces de marbre étoient les plantes, celle de Foligno ſera auſſi un jardin, mais renverſé, puiſque ſes Plantes naiſſent de ſa voûte, & deſcendent en bas, ſemblables ſur ce point au Corail. *

* p. 229. & ſuiv.
* p. 152.
* V. l'H. de 1710. p. 74.

II.

Selon les obſervations de M. de la Hire, la Nége étant fonduë, ſe reduit toûjours à la 5 ou 6me partie de la hauteur qu'elle avoit. Cependant la nuit du 13 au 14 de Fevrier de cette année, il tomba de la Nége qui ſe réduiſit environ à la 12me partie de ſa hauteur, c'eſt à dire qu'en ſe fondant elle diminüa une fois plus qu'à l'ordinaire. La raiſon en eſt, comme M. de la Hire l'a remarqué, qu'elle étoit fort fine, fort déliée, & toute en petits filets extrémement ſecs, qui ſe ſoûtenants les uns les autres occupoient beaucoup d'eſpace. A cauſe de cette même ſechereſſe elle s'attachoit peu ſur les Toits, & ce qui en étoit tombé du côté du Nord d'ou venoit le vent, en avoit été entierement emporté, quoy-qu'il fût tombé 6 à 7 pouces de Nége.

III.

M. Homberg a dit que les matiéres telles que l'Or, l'Argent, &c. qui étant en fuſion au foyer du Verre ardent, ne paroiſſent à l'œil nud que ſous la couleur de la lumiére, & avec un prodigieux éclat, ſont vûës avec leurs couleurs naturelles, ſi on les regarde au travers d'un verre enfumé.

IV.

M. Homberg a éprouvé que la Colle de Fromage, qui eſt bonne pour le Verre, ne ſert de rien pour l'Agathe, & qu'il y faut le Vernis de la Chine.

V.

Au mois de Novembre 1710 M. de la Hire le Fils voulant faire quelques expériences, avoit rempli d'eau d'Arcüeil une Bouteille où il y avoit eu du Vin, mais qui avoit été rincée avec deux ou trois eaux, il y avoit mis un morceau de Plomb gros comme une Noiſette, & enſuite il l'avoit bien bouchée avec du Liége. Il la laiſſa ſans y toucher dans un lieu où le Soleil ne donnoit point, & où l'on ne faiſoit point de feu. Au mois de Janvier ſuivant il regarda ſa Bouteille, & s'apperçut que ſur le haut du fond qui rentre en dedans il y avoit un petit corps blanc, gros comme une tête d'Epingle, & quelques jours après, n'ayant point remüé la Bouteille,

Bouteille, il vit que c'étoit un grain de ſel de figure cubique, & qu'il commençoit à s'en former pluſieurs autres à l'entour. Il continua toûjours depuis à s'en former juſqu'à la fin de May, qu'il y en avoit bien une vingtaine de mediocres, & autant de petits. M. de la Hire en tira quelques-uns de la Bouteille ſans la vuider, & il trouva qu'ils avoient la figure du ſel marin, & un peu de ſon goût. Les ayant gardés pendant quelques jours enfermés dans du papier, il vit qu'ils étoient devenus blancs au lieu de tranſparents qu'ils avoient été, qu'ils s'étoient preſque tous réduits en poudre & calcinés d'eux-mêmes, & que ceux qui ne l'étoient pas encore s'écraſoient trés aiſément, & ſe mettoient en une poudre blanche trés fine.

Comme l'eau d'Arcüeil produit une croute pierreuſe dans les canaux où elle coule, on auroit pû croire que la matiére trouvée dans la Bouteille auroit été de la même nature, mais elle avoit du goût, & ſe calcinoit à l'air, deux qualités que l'autre n'a point.

On ſçait que le Plomb ſe diſſout par le Vinaigre, & M. de la Hire ſoupçonna que quelques particules acides de Vin qui n'auroient pas été emportées en lavant la Bouteille, auroient pû agir ſur le petit morceau de Plomb qu'il y avoit mis, & en détacher ces petits grains blancs : mais s'ils euſſent été du Plomb, ils ſe ſeroient incorporés facilement avec une Huile comme celle de Noix, ce qu'ils ne firent pourtant pas.

Il y a donc plus d'apparence que ce ſoit du ſel, quoyqu'il ſoit aſſés extraordinaire qu'il en naiſſe ainſi dans une eau auſſi pure que celle d'Arcüeil. En vuidant la Bouteille, M. de la Hire vit que quelques fragments d'un brin de fil s'étoient durcis par ce ſel, & que le reſte s'étoit pourri.

VI.

M. Deliſle a obſervé qu'un Moucheron preſque inviſible par ſa petiteſſe, parcouroit ſur du papier prés de 3 pouces en une demi-ſeconde. Il étoit ſi petit, que l'on peut compter que ſes pattes s'appliquoient ſucceſſivement ſur tout l'eſpace

qu'il parcouroit ; & comme il parut à M. Delisle qu'elles pouvoient avoir de grandeur la 15me partie d'une ligne, il faisoit dans l'espace d'une ligne 15 pas ou 15 mouvements, & par consequent il en faisoit 540 dans l'espace de 3 pouces. Quelle souplesse ne faut-il pas pour remüer une patte plus de 500 fois en une demi-seconde, ou plus de 1000 fois en un de nos battements communs d'Arteres? Il est vray qu'avec la Loupe cet Insecte paroissoit avoir deux Ailes, mais on ne s'appercevoit pas qu'il s'en servît.

V. les M. p. 1. & 4.

NOus renvoyons entiérement aux Mémoires.

Le Journal des Observations de M. de la Hire pour l'année 1710.

V. les M. p. 78.

Et ses remarques sur quelques Couleurs.



ANATOMIE.

SUR LES FILTRATIONS OU SECRETIONS DES SUCS DANS LES GLANDES.

UNE infinité de Glandes, femées dans le corps d'un Animal, feparent du fang différents fucs pour différents ufages ; & comme c'eft là ce qu'il y a de plus fin dans l'œconomie animale, c'eft auffi ce qu'il y a de plus inconnu. Les yeux aidés des meilleurs Microfcopes ne peuvent aller que jufqu'à un certain point, après quoi c'eft à la raifon à deviner, & par confequent c'eft là que commence le peril de fe tromper, fi cependant les yeux eux-mêmes n'ont pas déja auffi un peu deviné à leur maniére. M. Winflou, qui a entrepris d'éclaircir toute cette Méchanique, commence ici par ce qu'elle a de plus général. V. les M. p. 241.

Il adopte la penfée de ceux qui tiennent qu'une Glande n'eft qu'un tiffu, ou plûtôt un peloton de vaiffeaux continus pliés & repliés fur eux-mêmes. Une Artere arrive à une Glande où elle apporte le fang. Là elle fe partage en une infinité de petits rameaux très déliés, qui augmentent toûjours de fineffe, jufqu'à ce qu'enfin ils recommencent à groffir peu à peu, & c'eft alors qu'ils deviennent de petits rameaux de Veine, qui vont fe rendre dans quelque rameau un peu plus gros, par où le fang reprend le chemin du cœur. Tous ces petits rameaux, tant arteres que veines, font roulés en un paquet, de forte qu'en un petit efpace le fang fait beaucoup de chemin. Des angles que ces vaiffeaux font en fe recourbant, partent d'autres vaiffeaux auffi déliés, & ce qu'a découvert M. Winflou, garnis en dedans d'un duvet très fin.

C'eſt ce duvet qui a la principale part à la filtration.

M. Winſlou le ſuppoſe dès la premiére formation abreuvé de la liqueur particuliére qui doit ſe ſéparer dans la Glande, de Bile, par exemple : & en cet état il le compare à une languette de drap, ou à une méche de coton, qui étant abreuvée d'eau ou d'huile ſeulement ne tirera d'un vaiſſeau, où il y aura un mêlange d'eau & d'huile, que la liqueur dont elle aura été abreuvée. Ce fait eſt encore confirmé par d'autres expériences pareilles. Lorſque le ſang, mêlé de toutes les différentes liqueurs qui doivent ſe ſéparer en différents endroits, s'eſt diviſé en particules très fines dans les ramifications de l'artere d'une Glande, & que par la même raiſon ces particules ne peuvent plus couler pluſieurs enſemble, mais ſeulement à la file & une à une, elles ſe preſentent toutes ſéparément aux orifices des Vaiſſeaux à duvet ; & ſi ce duvet a été d'abord imbibé de bile, les particules de bile s'y arrêteront, tandis que toutes les autres paſſeront outre, & iront ſe rendre dans les petits rameaux de veines pour retourner au Cœur. Le ſang aura dépoſé dans la Glande tout ce qu'il y devoit dépoſer, & le reſte n'a plus qu'à rentrer dans les grandes routes de la Circulation. Les Vaiſſeaux à duvet ſont appellés *Secretoires* par M. Winſlou à cauſe de leur fonction. La liqueur qu'ils ont ſeparée ſort de la Glande par des Canaux *excretoires,* ſoit immédiatement, ſoit après s'être ramaſſée dans quelque reſervoir commun.

Pour confirmer que les Vaiſſeaux ſecretoires peuvent avoir été originairement imbibés de la liqueur qu'ils devoient ſéparer, car c'eſt là la plus grande difficulté du ſyſteme, M. Winſlou remarque que dans les plus petits fœtus les Glandes ont déja à peu près toute la couleur qu'elles doivent avoir. Si les Phyſiciens ne craignent pas aujourd'hui de déroger au méchaniſme de la Nature, en ſuppoſant que l'Architecture du corps de l'Animal eſt toute faite dans les Oeufs, & ne fait plus que s'étendre, pourquoi craindront-ils d'ajoûter à cette hypotheſe, que la Chimie des filtrations eſt commencée auſſi, & ne fait plus que ſe continüer ? Ce ſyſteme avoit déja été inſinüé dans l'Hiſt. de 1705.*

* p. 25.

SUR LA STRUCTURE DU COEUR.

IL n'y a peut-être encore rien qui ait été assés étudié pour être entiérement connu ; il restoit quelque chose à découvrir sur la structure du Cœur qui a été tant éxaminée, & par tant d'habiles Anatomistes. Ils avoient trouvé que c'est un gros Muscle composé de fibres différemment contournées, dont ils ont bien reconnu les directions : mais M. Winslou a trouvé que ce sont au moins deux Muscles, attachés l'un à l'autre. V. les M. p. 150.

Les deux Ventricules, chacun avec son Oreillette, sont deux portions distinctes, deux Vases qui peuvent être séparés en demeurant Vases, desorte que la Cloison qui dans l'état naturel est entre-deux, & que l'on croyoit n'appartenir qu'au Ventricule gauche, appartient également aux deux, & se partage en deux Cloisons. Que l'on imagine le Ventricule gauche seul, & percé d'un trou à son fond ; ensuite le Ventricule droit qui s'applique contre lui, la pointe contre la pointe, & la base contre la base. De leur base commune il part un plan de fibres qui enveloppe ces deux Ventricules ensemble, & entrant par le trou que nous avons supposé au Ventricule gauche, & le remplissant exactement, va former des colomnes & des inégalités dans la surface intérieure de ce Ventricule. Il est visible par cette Méchanique que les deux Ventricules sont deux Muscles distincts, mais fortement unis ensemble, & qu'ils le sont d'autant plus fortement que ce qui les enveloppe tous deux entre dans l'un en le bouchant comme un tampon.

Peut-être l'idée que nous donnons ici est-elle fausse, en ce que nous faisons imaginer une enveloppe commune aux deux Ventricules, ce qui feroit le Cœur composé de trois Muscles ; M. Winslou n'est pas bien assûré qu'il y en ait une, & en cas qu'il n'y en ait point, ce sont les fibres mêmes du Ventricule gauche qui forment le tampon dont sa pointe est

bouchée. Mais toûjours il eſt ſûr que les deux Ventricules ſe peuvent ſéparer ſans inciſion, & qu'au moins ce qui les lie eſt que leurs fibres ſont fortement engrenées les unes dans les autres.

M. Winſlou enſeigne l'art de faire cette ſéparation, auſſi bien que celui de préparer un Cœur de façon que l'on y puiſſe bien voir la diſpoſition de toutes les Valvules à la fois. En fait d'Anatomie, la maniere de faire des découvertes eſt elle-même une découverte importante, & il faut que la main ſoit conduite par beaucoup d'intelligence.

SUR LA GONORRHE'E.

V. les M. p. 199.

IL y a long-temps que la Phyſique & la Medecine ſont diſpenſées des bienſéances exactes du diſcours, & que la Morale elle-même a conſenti aux libertés qu'elles ſe donnent. M. Littre a entrepris de traiter ici de la Gonorrhée, non pas de la ſimple, qui heureuſement pour les Anciens eſt la ſeule qu'ils ayent connuë, mais de la virulente, qui par les ravages qu'elle fait depuis quelques ſiécles ne repare que trop le temps perdu. Il dit qu'il l'a trouvée dans un nombre prodigieux de cadavres d'Hommes, & examinée avec ſoin dans 40. Il ne l'a pas tant recherchée dans les cadavres de Femmes, chés qui elle ne fait pas le même deſordre, ou un deſordre ſi ſenſible. Ce n'eſt que dans les Hommes que l'on va la conſiderer.

Elle eſt cauſée par un acide violent & corrompu, qui ayant été mis en mouvement, a été pompé par le canal de l'Uretre, & de-là s'eſt porté à quelques-unes des Glandes qui verſent leur liqueur dans ce Canal, les a rongées & ulcerées, & en a alteré la liqueur, & par conſéquent a cauſé un écoulement de matiére corrompuë. Ainſi l'on trouve la playe dans les cadavres des Malades, & la cicatrice dans ceux qui ont été mal gueris, ou qui ne l'ont été qu'après une longue maladie.

Il y a trois eſpeces de Glandes deſtinées à verſer de la liqueur dans l'Uretre, les Veſicules ſeminales, les Proſtates, les Glandes de Cowper, ainſi nommées de leur premier Inventeur. Ce ſont là trois ſiéges différens pour la Gonorrhée virulente. Les canaux excretoires des Proſtates & des Veſicules ſeminales, ou, ce qui eſt la même choſe, leurs conduits qui s'ouvrent dans l'Uretre, ſont fort proches les uns des autres, & en quelque ſorte mêlés; d'où il ſuit que ſi une de ces eſpeces de Glandes eſt attaquée, le mal ſe doit communiquer à l'autre fort facilement, & que la Gonorrhée de *ſimple* qu'elle étoit deviendra *compoſée*. Mais les Glandes de Cowper ne s'ouvrent dans l'Uretre qu'un pouce & demi plus loin vers l'extrémité, ce qui fait qu'entre les deux premiéres eſpeces de Glandes & celles-ci, le mal ne ſe doit communiquer que difficilement. Il eſt vrai que par la ſituation qu'elles ont toutes trois à l'égard de l'Uretre, ce qui s'écoule des Proſtates ou des Veſicules ſeminales doit neceſſairement paſſer ſur les embouchures des Glandes de Cowper, mais d'un autre côté ces embouchures ſont tournées du côté de l'extrémité de l'Uretre, deſorte qu'elles y dirigent leur liqueur, & il ne ſeroit guere naturel qu'une autre liqueur qui a cette même direction rebrouſſât chemin pour entrer dans ces embouchures.

Comme la liqueur qui ſort des Glandes de Cowper eſt celle qui fait le moins de chemin dans l'Uretre, c'eſt celle auſſi qui y fait le moins de deſordre, quand elle eſt vitiée. D'ailleurs ces Glandes ſont fort petites, & fourniſſent peu. Ainſi la Gonorrhée qui y eſt placée eſt la moins dangereuſe de toutes, & la plus aiſée à guerir. Mais auſſi elle eſt la plus rare, & M. Littre n'en a veu qu'une dans ces 40. Cadavres. La raiſon en eſt que les conduits de ces Glandes font environ un pouce de chemin entre les Cellules dont les parois de l'Uretre ſont formées. Or dans le temps où le mal ſe prend, ces Cellules qui ſont extrémement gonflées preſſent de toutes parts ces petits conduits, & ne permettent pas que le venin y paſſe, du moins avec facilité.

M. Littre eſt entré dans tout le détail medicinal de la Gonorrhée des Glandes de Cowper, & il a reſervé les autres pour une autre fois. Cette matiére n'avoit point encore été traitée avec tant d'exactitude, & le ſiécle preſent n'en eſt que trop digne.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. Jaugeon a lû à l'Académie une Relation écrite de Pondichery ſur un Malabar, dont le Scrotum étoit ſi prodigieuſement enflé, qu'il peſoit 60. livres.

II.

Comme tout eſt un ſujet d'obſervation, M. Parent s'étant fait ſaigner, remarqua que quand ſon ſang fut congelé, à la réſerve d'un peu de bile qui ſurnageoit, il y en eut environ les deux tiers qui parurent couverts de bulles rouges & rondes, groſſes à peu près comme des pois, le reſte étant d'une couleur rouge griſâtre, & d'une ſuperficie unie, & que quelque temps après la quantité de la matiére bilieuſe augmenta, & les plus groſſes bulles de ces deux tiers du ſang ayant crevé, laiſſérent en leur place autant de Cellules de figure Poligone, aſſés réguliére. La plûpart étoient Exagonales, quelques-unes Pentagonales, ou Heptagonales, il n'y en avoit point d'aucune autre eſpece de Poligone. Toute l'étenduë de la ſurface des deux tiers du ſang étoit diviſée en ces Cellules, dont la petite aire étoit occupée par une matiére griſâtre, ſemblable à celle du tiers du ſang, & les cloiſons étoient formées par un tiſſu aſſés ſolide d'un ſang vermeil.

Si l'on arrange autour d'un Cercle d'autres Cercles qui lui ſoient égaux, & qui le touchent, on verra que l'on n'en peut mettre que 6. Si les Cercles environnants toûjours égaux entre eux ſont plus petits que celui autour duquel ils ſont poſés, & que

que cette inégalité ſoit à peu près comme celle d'une de nos Pieces de 15 ſols à un Ecu, on verra que l'on peut mettre 7 petits Cercles autour du grand. Il eſt viſible que ſi cette inégalité étoit plus grande, le nombre des Cercles environnants ſeroit plus grand, & qu'il croîtroit toûjours avec l'inégalité. Enfin, ſi les Cercles environnants ſont plus grands ſelon la même proportion, on en mettra 5 autour du petit. Il n'y en aura plus que 3 ſi le Cercle environné devient plus petit juſqu'à un certain point, après quoi s'il eſt encore plus petit, il ne ſera plus touché, mais ſeulement environné par les 3 grands.

Cela ſuppoſé, il faut concevoir qu'il s'eſt formé des bulles ſur le ſang, tant parce qu'en tombant d'aſſés haut dans le plat où il étoit reçû, il avoit entraîné avec lui de l'air qui s'engageoit aiſément dans ſa partie fibreuſe, que parce que les particules bilieuſes qui ſurnageoient étoient gonflées d'eſprits. Ces bulles pleines d'une matiére qui tendoit à ſe dilater étoient la plûpart égales en groſſeur, & les diametres des inégales n'étoient que dans la proportion des diametres d'un Ecu & d'une Piece de 15 ſols. De-là il ſuit que quand elles ſont venuës à ſe crever en agiſſant toutes les unes contre les autres, ſi une bulle étoit environnée de bulles égales, elle a dû faire une Cellule exagone, parce qu'elle étoit repouſſée par 6 endroits, que ſi une bulle étoit environnée de bulles plus petites ou plus grandes, elle a dû par la même raiſon faire dans le premier cas une Cellule heptagone, & dans le ſecond une pentagone.

Cette génération de la figure exagone, qui paroît évidente, s'appliqueroit fort naturellement aux Cellules des Abeilles, en ſuppoſant qu'une Abeille, qui tend à faire ſa Cellule ronde eſt repouſſée par ſix Abeilles voiſines auſſi fortes qu'elle, & qui ont le même deſſein. Mais cette matiére, quoiqu'on la croye aſſés merveilleuſe, l'eſt encore plus qu'on ne penſe, & demande un grand nombre d'obſervations & de raiſonnements. M. Maraldi, qui l'étudie depuis long-temps avec ſoin, promet de l'éclaircir quelque jour.

III.

M. Fauvel Chirurgien a fait voir à l'Académie un fœtus ſans Cervelle, ni Cervelet, ni Moëlle épiniere, quoique très bien conformé d'ailleurs. Il étoit venu à terme, avoit vêcu deux heures, & donné quelques ſignes de ſentiment, quand on lui avoit verſé l'eau du Baptême ſur la tête. Ce n'eſt pas la premiere fois que l'on a vû ce fait, dont on tire une terrible objection contre les Eſprits Animaux, qui doivent s'engendrer dans le Cerveau, ou tout au moins dans la Moëlle de l'Epine, & que l'on croit communément ſi neceſſaires à toute l'économie animale.

IV.

Le même M. Fauvel a fait voir auſſi ſur un Ovaire de femme, des Hidatides d'une groſſeur aſſés conſidérable, & qui peuvent donner quelque leger ſujet de ſe défier des Oeufs, ou du moins de continüer à les examiner de près.

V.

Deux Manœuvres qui travailloient à une vieille foſſe, qui n'avoit point été vuidée depuis un fort long-temps, parce qu'elle étoit cachée ſous une autre, furent tellement frappés de l'horrible puanteur qui en ſortit, qu'ils en perdirent la vûë; l'un abſolument, l'autre au point de n'appercevoir plus que foiblement la grande lumiére. M. Chomel les guerît tous deux parfaitement en 24 heures, en leur mettant ſur les yeux des compreſſes imbibées d'une liqueur ſpiritueuſe, & en leur faiſant prendre 2 ou 3 cuillerées de cette même liqueur de 4 heures en 4 heures. Elle alla reporter des eſprits dans le Nerf Optique, ou engourdi, ou relâché, ou enfin endommagé par la vapeur maligne. Cette eau eſt tirée de Plantes aromatiques, Thin, Lavande, Sauge, Serpolet, Marjolaine, Romarin, feüilles & fleurs. On les fait macérer dans de l'Hidromel, après quoi on les diſtille au Bain de ſable, & tout l'art conſiſte à bien conſerver l'huile eſſentielle. Enſuite on rectifie la liqueur diſtillée ſans ſéparer l'huile.

Cette même eau priſe intérieurement, & en même temps appliquée aux Oreilles dans du coton, a guéri en huit jours

deux perſonnes qui étoient devenuës ſourdes après de grandes Migraines & de grandes fluxions ſur les Oreilles : l'une l'étoit depuis ſix ſemaines, l'autre depuis quatre mois. C'eſt le même effet que celui que cette eau fait pour les yeux.

M. Chomel a auſſi éprouvé qu'elle réüſſiſſoit aſſés ſouvent dans des Migraines opiniâtres, & rétabliſſoit des Eſtomacs gâtés par de mauvais aliments. Elle eſt encore Cordiale & Vulnéraire.

VI.

Un jeune homme de condition, âgé de 9 ans, qui ſe portoit parfaitement bien, qui avoit beaucoup d'eſprit, & déja beaucoup de ſçavoir pour ſon âge, un jour après avoir un peu plus dîné qu'à ſon ordinaire, fut attaqué ſubitement d'un violent mal de tête, enſuite eut un grand vomiſſement, une groſſe fiévre, & perdit connoiſſance. On lui donna de l'Emétique avec ſuccès, & en trois ou quatre jours la fiévre ceſſa; mais on fut fort étonné de voir que pendant ces trois ou quatre jours il ne parla point du tout, & qu'étant guéri, quand il avoit envie de parler, les mots lui manquoient abſolument, & qu'il n'en pouvoit trouver aucun. Il ne reconnoiſſoit même ni le lieu où il étoit, ni les perſonnes avec qui il avoit toûjours vêcu, enfin il avoit entiérement perdu toutes les idées qu'il avoit pû acquérir pendant neuf ans. On recommença à lui apprendre ſa langue, & on remarquoit qu'il la rapprenoit fort vîte; car ce qui eſt encore ſurprenant, le jugement étoit demeuré fort ſain malgré la déſtruction entiére de la mémoire. Mais comme l'application lui cauſoit de grands maux de tête, on le ménageoit extrémement.

Il n'eut pendant ſix ou ſept ans que de très foibles attaques d'Epilepſie, & on pouvoit croire que ſon mal n'étoit que de fortes Migraines. Vers l'âge de ſeize ou dix-ſept ans les accidents épileptiques devinrent plus conſidérables; ils arrivoient une fois par mois. Ils devinrent toûjours enſuite plus fréquents, & enfin à vingt-quatre ans ils arrivoient deux ou trois fois la ſemaine, & preſque toûjours la nuit. Le Malade étoit fort mélancolique, & ne pouvoit preſque faire aucun exercice, parce

que le mouvement lui causoit de grandes douleurs de tête, & le faisoit tomber dans des accès de son Epilepsie. Enfin, il mourut à vingt-sept ans d'un abscès qui se forma dans son poulmon.

M. de la Motte Chirurgien de Valogne en basse Normandie l'ouvrit, & eut une attention particuliére à la Tête, pour tâcher d'y découvrir quelque cause des accidents singuliers qu'il avoit vûs. Il y en trouva une en effet, fort imprévûë, mais fort sensible. Dans la Duplicature des deux Meninges, qui forme la Faux, étoient entre ces deux Meninges quantité de très petits os, qui paroissoient sortir de la superficie intérieure de la Dure-mere, & tournoient leurs pointes fort aiguës du côté de la Pie-mere, comme pour la picoter. Ils la picotoient effectivement par la moindre agitation, & comme elle est extrémement sensible, de-là venoient les grands maux de tête, & les accidents épileptiques. Il est visible qu'à mesure que ces os croissoient, tous les maux croissoient aussi. L'irritation irréguliére & fréquente de la Pie-mere devoit causer un grand désordre dans le cours des liqueurs du Cerveau, & sur-tout des Esprits, & M. de la Motte a conjecturé avec assés d'apparence que ce désordre devoit être plus grand la nuit, parce qu'alors le cours des Esprits n'est plus entretenu dans une certaine régularité par l'attention continuelle que l'Ame apporte aux objets dont elle est frappée pendant le jour. Il faut aussi que le siége de la mémoire, qui assûrément doit être fort délicat, eût été ruiné, ou du moins fort endommagé par le mouvement des petits os, & que les traces que l'on croit qu'il contient eussent été effacées, si ce n'est qu'on aime mieux concevoir que les Esprits avoient cessé de couler de ce côté-là.

Il est aisé d'imaginer que ces petits os avoient été 9 ans, soit à se former, soit à croître assés pour causer l'Epilepsie; tout ce qu'il y a d'extraordinaire, c'est qu'ils se soient trouvés dans la Faux, entre deux Membranes, où il n'y a nulle substance osseuse. Mais il est certain que le Crane lui-même, qui est un os si dur, & tous les autres os du corps, ont commencé par être membranes dans le fœtus, & tout au contraire, non seulement les membranes, mais les nerfs mêmes s'ossifient dans

les Vieillards, ce qui prouve que les ſubſtances oſſeuſes & les membraneuſes ſe changent les unes dans les autres.

Cette Relation de M. de la Motte a été communiquée à l'Académie par M. l'Abbé de Saint-Pierre, de l'Académie Françoiſe.

VII.

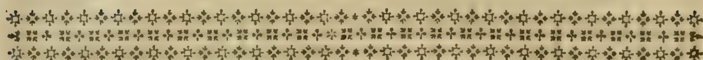
M. Littre a dit qu'ayant coupé la tête bruſquement & d'un ſeul coup à de petits Chiens qui tetoient, il leur avoit trouvé l'Eſtomac plein d'un lait aigre & coagulé. Or il ne s'y étoit fait nulle altération conſidérable, puiſque la mort de l'Animal avoit été ſi prompte, & par conſéquent il paroît que le lait s'étoit aigri par un levain naturel de l'Eſtomac, & que c'eſt ce levain qui fait la digeſtion, que quelques habiles Modernes font dépendre entiérement de la *trituration* des Membranes de ce Viſcere.

M. Littre avoit encore un deſſein dans cette expérience, il vouloit voir ſi l'eau du Pericarde, & celle des Ventricules du Cerveau qu'on trouve ordinairement dans les Cadavres, n'étoient produites, comme quelques-uns le ſoûtiennent, que par les approches de la mort, par la maladie, par l'agitation, &c. Ces petits Chiens morts ſi bruſquement, étoient propres à réſoudre la queſtion. Ils avoient de l'eau & dans le Pericarde & dans les Ventricules du Cerveau, & par conſéquent elle y doit avoir des uſages naturels.

VIII.

M. Lémery ayant entre les mains un Malade qui avoit tous les ſimptômes de la petite Vérole, & à qui il voyoit qu'elle ne pouvoit ſortir, s'aviſa de le mettre dans un bain d'eau chaude, qui la fit ſortir abondamment. Il falloit remedier à la ſéchereſſe & à la dureté de la peau. Cette pratique extraordinaire & hardie eſt remarquable.





CHIMIE.

SUR LE MECHOACAN.

V. les M. p. 81. LE Mechoacan eſt une Racine ainſi nommée d'une Province de la Nouvelle Eſpagne, d'où elle fut d'abord apportée en Europe. Elle y fut connuë avant le Jalap, qui l'eſt preſentement plus qu'elle, ou du moins plus employé, parce qu'on lui a trouvé plus de vertu. Celle du Mechoacan eſt plus douce, & par là il eſt préférable.

Il a l'avantage de n'avoir beſoin ni de préparation ni de correctif, & il purge par ſa propre ſubſtance telle qu'elle eſt. M. Boulduc a trouvé par ſes Analiſes ordinaires, qu'il contient douze fois plus de ſel que de réſine. Ni l'extrait ſalin, ni le réſineux ne purgent autant que la ſubſtance même, fuſſent-ils en plus grande doſe. Ils ne purgent pas non plus ſi doucement. Il paroît bien que ce Remede, quoyque peu en uſage, ne devoit pas être oublié dans l'Examen général des Purgatifs entrepris, & ſuivi juſqu'à preſent par M. Boulduc.*

Dans le choix du Mechoacan, il faut préférer les morceaux qui ſont plus bruns en dedans, & d'une ſubſtance plus ſerrée, ou plûtôt il faut rejetter entiérement ceux qui ne ſont pas de cette qualité. Ils ont au moins le défaut d'avoir trop peu de vertu.

* V. l'Hiſt. de 1700. p. 46. de 1701. p. 58. de 1702. p. 45. de 1705. p. 62. de 1708. p. 54. de 1710. p. 43.



SUR LES PRECIPITATIONS.

COMME on ne peut trop ramener la Chimie à l'exacte Physique, & l'empêcher d'avoir ses idées à part, ou plûtôt des mistéres incompréhensibles, M. Lémery le fils a voulu éclaircir toute la matiére des Précipitations, & y répandre la clarté de la Philosophie moderne. Mais il ne l'a fait que chimiquement; c'est-à-dire, qu'il a pris pour principes des expériences constantes, qui servent à expliquer les autres. Nous allons joindre à ces vûës celles que l'Hidrostatique nous fournit sur l'Equilibre des Liqueurs, car il faut bien que la Chimie, quelque miraculeuse qu'elle se prétende, se soûmette aux loix de l'Hidrostatique. V. les M. p. 56.

Une particule plus pesante qu'une autre particule égale d'un fluide n'y sçauroit nager, à moins qu'elle n'ait reçû de quelque cause étrangere un mouvement de bas en haut, ou qu'elle n'ait tant de superficie par rapport à son peu de masse, que la difficulté qu'elle aura à fendre & à diviser le fluide ne soit plus grande que l'excès de sa pesanteur sur celle du fluide, ou du moins égale, ou qu'enfin il ne se joigne à elle quelque autre particule plus legére, desorte que le tout ensemble fasse un composé égal en pésanteur au fluide. Le premier cas n'est pas proprement à compter, parce que l'impulsion étrangere ne dure pas, & que la particule plus pesante que le liquide retombe bien vîte, à moins cependant que la grandeur de sa superficie ne la fasse tomber si lentement qu'elle soit long-temps comme suspenduë dans le fluide. C'est ainsi que l'Or peut être dissous par l'Eau seule à l'aide d'une longue trituration. Il en a reçû beaucoup de mouvement de bas en haut, & ensuite la grandeur des superficies qu'il a acquises le tient suspendu dans l'Eau pour un assés long-temps. Le troisiéme cas, auquel le second peut se joindre souvent, est proprement celui de la dissolution des Métaux. Leurs particules séparées par un Dissolvant,

& devenuës inviſibles à cauſe de leur extrême petiteſſe, ne flotent dans ce diſſolvant plus léger qu'elles, que parce qu'elles ſont unies à des particules fort légeres de l'Eſprit acide, qui les tiennent ſuſpenduës, & apparemment la grande ſuperficie qu'elles ont, tant à cauſe de leur petiteſſe que de leur union avec les Acides, contribuë encore ſouvent à cet effet.

Alors comme elles ſont dans un équilibre forcé avec le fluide où elles nagent, & que les cauſes qui l'entretiennent ſont accidentelles, il eſt aſſés aiſé qu'elles en ſortent, & que leur peſanteur naturelle les *précipite* au fond du fluide. C'eſt ce qui arrive néceſſairement, lorſque le diſſolvant ou l'Acide les abandonne par quelque cauſe que ce ſoit. Il ſuffit même quelque fois que la quantité de fluide où elles flotent diminuë, car alors pluſieurs particules métalliques, quoiqu'unies à leur Acide, venant à ſe rencontrer, & à s'unir entre elles, prennent une moindre ſuperficie par rapport à leur maſſe, & n'étant plus ſoûtenuës comme elles l'étoient par la grandeur de leurs ſuperficies, tombent au fond du vaiſſeau.

Lorſque le diſſolvant abandonne le corps diſſous, ſi ce corps eſt plus leger que le diſſolvant, il eſt viſible que c'eſt lui qui doit monter, & qu'il ſe fera le contraire d'une précipitation. C'eſt ce qui arrive au Camphre diſſous par l'Huile d'Olive; ſi on diſtille le tout, le Camphre monte le premier. Mais cette élevation contraire à la précipitation ne roule cependant que ſur le même principe, ſur la ceſſation de l'équilibre.

Il ſe peut faire que des matiéres diſſoutes, abandonnées par leur diſſolvant, ne montent ni ne deſcendent à cauſe de leur égalité de peſanteur avec le fluide, mais ſeulement que pluſieurs de leurs particules, que le diſſolvant ne tient plus ſéparées, ſe réüniſſent, & forment de petites maſſes aſſés groſſiéres pour ôter au fluide la tranſparence & la limpidité qu'il avoit auparavant. Cela ſe voit dans des Reſines diſſoutes par l'Eſprit de vin, ſur leſquelles enſuite on verſe de l'eau, car l'eau qui s'unit intimement à l'Eſprit du vin, lui fait abandonner pour la plus grande partie les parcelles

réſineuſes.

resineuses. C'est là une précipitation imparfaite, ou seulement une disposition à la précipitation. Si en ce cas les particules aqueuses du fluide sont cachées & comme absorbées entre les molecules grossiéres de la matiére dissoute, c'est une espece de *Coagulum*.

Voilà les principes généraux d'Hidrostatique, qui regnent dans toutes les dissolutions & précipitations de Chimie. Reste ce qui est proprement Chimique, quels sont les dissolvans convenables à chaque Mixte, d'où vient cette convenance, quels Intermedes ou Absorbans précipitent ce qui a été dissous, & en quoi consiste leur action. Tout cela a été fort traité, nous nous arrêterons seulement à quelques idées qui sont particuliéres à M. Lémery le fils, & qui peuvent éclaircir une méchanique assés obscure.

Il conçoit que quand un Métal est dissous par un Esprit acide, chaque particule de l'Acide est un petit dard qui par une de ces extrémités est engagé dans une particule métallique. Il y peut être si peu engagé, que le moindre choc suffira pour le dégager. Ainsi quand du Bismuth est dissous par l'Esprit de Nitre, il ne faut qu'y verser de l'eau, l'agitation que produit cette nouvelle liqueur, fait lâcher prise aux Acides Nitreux qui enfiloient les particules du Bismuth, & elles se précipitent. Si l'engagement est plus fort, comme il l'est presque toûjours, il faut un Alkali qui étant plus disposé à s'unir aux Acides que le Métal qu'ils tiennent dissous, le leur fasse quitter. Mais pourquoi le quittent-ils ? d'où vient cette préférence que les Acides déja engagés donnent à l'Alkali qui survient? Car il semble qu'ils la donnent volontairement.

M. Lémery imagine que les petits dards portent par une de leurs extrémités une petite boule de Métal qu'ils ont enlevée, plus grosse que cette pointe, & qu'ils ont leur autre extrémité libre. En cet état survient l'Alkali, qui étant poussé avec force contre l'extrémité libre qu'il reçoit dans sa substance poreuse, en est pénétré, & toûjours de plus en plus jusqu'à ce qu'enfin il vienne jusqu'à la petite

boule qui ne peut entrer dans l'Alkali, & eſt obligée de ſe détacher de l'Acide ou de ſon petit dard, parce que l'Alkali eſt toûjours pouſſé contre elle. Il faut entendre auſſi que du côté de la boule l'Acide n'eſt pas moins pouſſé contre l'Alkali.

Il ne reſte plus qu'à déterminer quelle force pouſſe l'Acide & l'Alkali l'un contre l'autre, car il paroît bien par la vivacité de ſon action qu'elle doit être très grande. Il faut que ce ſoit la matiére ſubtile répanduë par tout, & extrémement agitée : tant qu'elle agit ſur des corps groſſiers, néceſſairement enveloppés d'air, ſon action eſt foible, parce qu'elle eſt émouſſée par l'air. Mais quand les corps ſont ſi déliés qu'ils peuvent être logés dans les interſtices de l'air, où ils ne ſont environnés que de cette matiére ſubtile dans laquelle ils nagent, alors elle exerce ſur eux avec liberté toute ſon action, & leur donne la violence de ſon mouvement. Les Acides & les Alkali doivent être conçûs aſſés petits pour être portés dans des torrens de matiére ſubtile qui exclüent l'air, & où ils ſe choquent les uns les autres avec beaucoup d'impétuoſité.

Les Acides engagés par une de leurs extrémités dans une particule métallique peuvent n'être pas obligés à s'en détacher par l'Alkali qui vient ſe ſaiſir de l'autre extrémité. Alors il ſe fait une précipitation, non parce que l'Acide a quitté le Métal, mais parce qu'il s'eſt de plus lié à un Alkali; c'eſt le tout enſemble qui ſe précipite. Cela ſe voit dans les diſſolutions de Cuivre & de Fer. Mais voici une difficulté. L'Acide joint au Métal flotoit dans le fluide, l'Acide joint à l'Alkali ſeul y auroit floté auſſi, pourquoi ce même Acide joint à l'Alkali & au Métal n'y flote-t-il plus? c'eſt apparemment que l'union des trois corps diminuë trop leurs ſuperficies. M. Lémery ne laiſſe pas d'en donner encore des raiſons plus Chimiques.

Il eſt étonnant qu'une diſſolution ayant été faite par un Acide, la précipitation ſe faſſe par un autre Acide. Le Mercure diſſous par l'Eſprit de Nitre ſe précipite par l'Eſprit de Sel. Il ſemble que tout le ſiſteme des Acides & des

Alkali ſoit renverſé, mais M. Lémery le ſauve en faiſant voir que les Acides ne ſont jamais purs, mais toûjours accompagnés de quelques particules ſulfureuſes ou terreuſes tirées des matrices où ils ſe ſont formés, que la différence de ces particules fait celle des Acides, qui de leur nature peuvent être parfaitement ſemblables, que l'Acide du Nitre eſt plus pur, & celui du Sel plus enveloppé de ſoufre ou de terre, que ces matiéres étrangéres font que l'Acide du Sel eſt une eſpece d'Alkali à l'égard de celui du Nitre qui en eſt abſorbé, & que de-là vient la grande facilité qu'ils ont à s'unir enſemble, ainſi qu'il paroît par l'Eau Regale composée de ces deux Acides. De-là, pour approfondir mieux leur nature, il vient aux diſſolutions d'Or & d'Argent qui en dépendent, & il explique pourquoi l'Or ſe diſſout mieux par l'Eſprit de Nitre & l'Eſprit de Sel joints enſemble, que par le ſeul Eſprit de Sel qui eſt cependant ſon diſſolvant particulier, & pourquoi l'Argent ne ſe diſſout que par l'Eſprit de Nitre. Quand un ſiſteme embraſſe bien des choſes, il eſt à craindre qu'il ne ſe ſoûtienne pas par tout, & s'il a le bonheur de ſe ſoûtenir, c'eſt une apparence bien favorable.

SUR LE CORAIL.

COMME l'Hiſtoire de la Mer de M. le Comte Marſigli * avoit reveillé l'attention des Chimiſtes ſur l'analyſe des Plantes marines, & principalement du Corail, M. Lémery ajoûta de nouvelles opérations ſur cette Plante à celles qu'il avoit données dans ſon Traité de Chimie. Ce ſont ces opérations nouvelles, ou plûtôt ce qu'elles ont ſeulement de plus ſingulier, que nous allons rapporter ici.

* V. l'Hiſt. de 1710. p. 23. 48. & 69.

Après avoir employé pour diſſoudre le Corail rouge ou le Vinaigre diſtillé, ou l'Eſprit de Venus qui eſt un Vinaigre impregné de quelques particules volatiles & ſulfureuſes du Cuivre, M. Lémery a eſſayé des Acides beaucoup plus forts, l'Eſprit de Vitriol, l'Eſprit d'Alun, celui de Nitre, celui de

Sel. Ils produiſent une effervescence bien plus grande & une chaleur bien plus ſenſible que ces autres Diſſolvans plus foibles, & leur force en eſt une raiſon manifeſte. Cependant ſi l'on veut uſer du Corail en Médecine, il vaut mieux qu'il n'ait eſté diſſous que par le Vinaigre diſtillé ou l'Eſprit de Venus, qui ne lui auront laiſſé qu'un impreſſion plus douce, & n'auront pas tant épuiſé ſa qualité alkaline, en quoi conſiſte toute ſa vertu. Le Corail diſſous par l'Eſprit de Vitriol fait une eſpece de Vitriol, auſſi la couleur de cette diſſolution eſt-elle verdâtre. C'eſt que l'Acide du Vitriol s'eſt incorporé dans le Corail comme dans une matrice. Quand on précipite par l'Huile de Tartre le Corail diſſous, il ſe met en une poudre blanche très fine. Dès qu'il eſt fort diviſé, il perd ſa couleur rouge. Ce Corail précipité fermente encore avec les Acides, car en effet il n'a reçû aucun autre changement que d'être fort attenüé.

Quand il eſt en cet état, ne fût-ce que par le ſimple broyement, le Couteau aimanté y découvre des particules de Fer, & en aſſés grande quantité. Il ne s'en trouve point dans les yeux ou Pierres d'Ecreviſſes, dans les Perles, dans la Nacre de Perles, dans la Corne de Cerf, même après la calcination, quoique ces matiéres par les analyſes Chimiques reſſemblent aſſés au Corail. Il eſt vrai qu'elles ſont animales, au lieu que le Corail eſt une Plante. Mais où une Plante marine, qui ne ſe nourrit que de l'eau dont elle eſt environnée, a-t-elle pris du Fer? on jugera, ſi l'on veut, lequel eſt le plus étonnant, ou de ce Fer du Corail, ou de celui qui eſt contenu dans le Miel. *

* V. l'Hiſt. de 1706. p. 38.

Quoique le véritable ſel du Corail ſoit ou le ſel volatil alkali & urineux, qui s'en tire par la diſtillation, ou le ſel fixe & alkali qui s'en tire par la calcination & la lixiviation, les Chimiſtes n'appellent ſel de Corail, qu'un Corail pénétré par des Acides, & condenſé enſuite par l'évaporation de l'humidité. Quand cette évaporation eſt ſur la fin, la liqueur prend une couleur verdâtre que M. Lémery attribuë au Vitriol, ou ce qui eſt à peu près la même choſe, au Fer contenu

dans le Corail. Cette eſpece de criſtalliſation du Corail ſe fait en petits branchages déliés, canclés, & entrelaſſés les uns dans les autres, deſorte qu'ils repréſentent une petite forêt aſſés agréable. Un Chimiſte diſpoſé au merveilleux prendroit cela volontier pour une de ces reſurrections ou *palingeneſies* tant vantées, dans leſquelles des Mixtes décompoſés & réduits à leurs principes, renaiſſent de leurs cendres, & reprennent leurs premiéres figures, mais par malheur la même choſe arrive aux ſels tirés des yeux d'Ecréviſſe, des Perles, de la Nacre de Perles, & de la Corne de Cerf, & ils ſe mettent en forêt, quoique leurs Mixtes n'en euſſent aucune apparence.

Juſqu'ici il n'a été queſtion que du Corail rouge. Le blanc, ſi c'eſt du Corail, & non pas une Madrépore, paroît aſſés de la même nature, & doit avoir les mêmes uſages en Médecine. Seulement il ſemble être plus poreux & plus ſpongieux, auſſi fermente-t-il moins vivement avec les mêmes Diſſolvants, qui le trouvent plus ouvert. Apparemment la couleur rouge vient d'un ſoufre, qui bouche ou retrécit les pores.

Quant à ce qu'on appelle Corail noir, ce n'eſt point du tout du Corail, c'eſt une eſpece de Lithophiton.

SUR UN NOUVEAU FE'BRIFUGE.

VOICI un Fébrifuge plus nouveau que le Quinquina, & plus commode en ce qu'il n'eſt pas étranger. M. Reneaume l'a découvert, en partie parce qu'il le cherchoit, & en partie par hazard. La Noix de Cyprés qu'il avoit trouvée pour un Fébrifuge exempt des principaux inconvénients du Quinquina, devint par un *qui pro quo* la Noix de Galle, Fébrifuge encore meilleur. Il ſeroit inutile d'en rapporter l'hiſtoire.

Des expériences en grand nombre lui ont appris que la

Noix de Galle guérissoit assés souvent les Fiévres intermittentes. Elle a plusieurs avantages sur le Quinquina, elle n'en a point l'amertume, elle n'échauffe point, elle se prend en moindre dose, se réïtére moins, & enfin coûte fort peu. Mais comme il est certain d'ailleurs qu'il y a des Fiévres où le Quinquina réüssit mieux, la difficulté est de faire entre le Quinquina & la Noix de Galle une espece de partage, & de donner à chacun ce qui lui appartient.

Pour cela, M. Reneaume a établi que si la Fiévre en général est causée par l'aigreur d'un Chile mal digéré, cette aigreur peut venir ou de ce que les fibres de l'Estomac relâchées ou tenduës irréguliérement n'ont pas bien fait leurs fonctions dans les mouvemens de ce Viscére, ou de ce qu'il ne s'est pas mêlé avec le Chile une quantité de bile suffisante pour l'adoucir. Dans le premier cas, la Noix de Galle, qui est un Astringent, est excellente, elle resserre les fibres de l'Estomac, & leur rend leur tension naturelle. Dans le second, le Quinquina est préférable, son amertume lui fait tenir lieu de la bile qui manque, & il produit le même effet sur le Chile. M. Reneaume a donné des marques pour distinguer les deux especes de Fiévres, ou plûtôt des regles pour se déterminer sur le choix du Quinquina ou de la Noix de Galle, si cependant ces deux Fébrifuges viennent jamais à être traités avec tant d'égalité.

Outre quelques Médecins que M. Reneaume cite, & qui sur son exemple ont employé la Noix de Galle & avec succès, M. Homberg a assûré qu'il s'en étoit servi aussi plusieurs fois fort utilement. Cependant nous ne devons pas dissimuler que M. Boulduc a dit qu'il en avoit donné sans effet jusqu'à six fois dans des Fiévres tierces & quartes, & M.rs Lémery pere & fils, & M. Geoffroy, que ce reméde causoit un peu de cours de ventre, que la Fiévre revenoit, & ne cédoit plus qu'au Quinquina. Malgré cela ils ne laissent pas de croire que c'est un Fébrifuge à retenir dans l'usage. C'est principalement sur ces matiéres qu'il ne faut pas se décourager aisément, & qu'un peu d'opiniâtreté est bien placée. Les occasions en apparence les

plus semblables où l'on applique un Reméde, peuvent être en elles-mêmes fort différentes. Il n'y en a aucun qui n'eût été rejetté d'abord, & qui ne le pût être encore sur quelques mauvais succès.

NOus renvoyons entiérement aux Mémoires.

L'Ecrit de M. Homberg sur la Matiére fécale. C'est l'histoire de la maniére dont il est arrivé à la découverte de son nouveau Phosphore annoncé dans l'Hist. de 1710.* V. les M. p. 39. & 234. *p. 54.



BOTANIQUE.

SUR LES TRUFFES.

V. les M. p. 23.

IL y a des Animaux qui ont ſi peu l'air d'Animaux, qu'on ne doit pas être ſurpris qu'il y ait auſſi des Plantes qui n'en ſoient preſque pas. Il ſemble que chaque eſpece commence par l'infiniment petit de cette eſpece, c'eſt-à-dire, par ce qui en a le moins le caractére, & s'éleve enſuite par degrés à ce qui peut y être de plus parfait.

Les Truffes n'ont abſolument ni racines, ni filaments qui en tiennent lieu, ni tiges, ni feüilles, ni fleurs, & nulle apparence de graines. Cependant il faut que ce ſoient des Plantes, & moins elles le paroiſſent, plus elles picquent la curioſité des Botaniſtes. Auſſi M. Geoffroy le cadet a-t-il entrepris de les examiner avec un ſoin particulier. Tout ce qu'il a pû y découvrir qui donnât quelque idée d'un corps organiſé, c'eſt la *marbrure* qu'elles prennent, après avoir été entiérement & très uniformément blanches dans toute leur ſubſtance intérieure couverte de l'écorce brune. Cette marbrure ne peut être cauſée que par des parties qui deviennent brunes ou noires, tandis que d'autres conſervent leur ancienne blancheur, & cela marque ſuffiſamment la différence de ces parties, qui ne ſe rend ſenſible qu'à un certain point de maturité. Quelques-unes doivent être des Vaiſſeaux, & toutes ſeront peut-être différens Vaiſſeaux. En ſuivant exactement les parties blanches, on les voit s'étendre du centre de la Truffe juſqu'à la circonférence & à l'écorce, & de-là M. Geoffroy ſoupçonne que ce ſont plûtôt de veritables canaux, & comme la matiére brune paroît au Microſcope toute formée de veſicules, ce ſera la chair & la pulpe du fruit. Cette pulpe eſt ſemée d'une infinité de petits points noirs, ronds, ſéparés, renfermés dans les veſicules,

& qui peuvent être pris pour des graines, puiſqu'enfin on ne trouve nulle autre choſe qui en ait la moindre apparence.

La Truffe qui ne ſort jamais de terre ſera donc comme une Plante marine, de toutes parts environnée de ſon aliment qu'elle ſucera par les pores de ſon écorce, & comme on croit que c'eſt par cette raiſon que les Plantes de la mer n'ont pas de racine, la Truffe n'en aura pas eû beſoin non plus. Elle n'eſt d'abord que comme un petit pois rond, rouge par dehors, & tout blanc en dedans. Elle groſſit en rond, parce qu'elle tire également ſa nourriture de tous côtés. S'il s'eſt trouvé un Denier dans une Truffe, comme Pline le rapporte, on peut aiſément concevoir que le Denier n'empêchoit de tirer le ſuc de la terre que les parties ſur leſquelles il étoit poſé, & que les autres ayant végété ſe ſont étenduës en tous ſens par deſſus lui, & l'ont enveloppé. Quand la Truffe par excès de maturité ſe pourrit en terre, les veſicules qui renfermoient les graines inviſibles les abandonnent, & ces graines, ſeuls reſtes de toute la ſubſtance du fruit, ramaſſées en pluſieurs petits tas, donnent naiſſance à de nouvelles Truffes, qui croiſſent pareillement pluſieurs enſemble.

Par toutes les expériences Chimiques de M. Geoffroy ſur les Truffes, elles abondent en ſel volatil alkali mêlé d'huile; on ne leur trouve point d'Acide, & de-là vient apparemment la grande évaporation de leur odeur; ceux d'entre les principes de ce Mixte, qui ſont les plus legers de leur nature, n'ont rien qui les lie & les engage les uns avec les autres. Mais nous n'entrerons pas davantage dans cette matiére, non plus que dans toutes les autres recherches ou réfléxions de M. Geoffroy, nous n'avons prétendu que faire voir comment la Truffe pouvoit être une Plante. Les plus ſurprenantes variétés, dès qu'elles ſont approfondies, n'attaquent point l'uniformité du ſyſteme général de la Nature.



SUR UNE VEGETATION SINGULIERE.

V. les M. p. 99.

VOICI encore une preuve de ce que plus les variétés de la Nature, infinies en apparence, sont étudiées, plus elles se réduisent à l'uniformité. On va voir une Plante terrestre, qui doit être plûtôt rangée sous un genre de Plante marine, que sous aucun genre de Plante terrestre, & par là les deux Botaniques, malgré leur grand éloignement, se rapprochent.

L'histoire du fait très abregée est que M. Marchant ayant fait scier un Erable qu'on nomme *petit*, à 4. pouces de terre, il vit naître en un an sur le couronnement de la souche, & croître jusqu'à la hauteur de deux pouces, plusieurs pieds d'une même Plante, dont on verra la description dans son Mémoire. Lorsqu'il la détacha du Tronc d'Erable où elle avoit végété, il luy trouva de certaines cavités vuides, qui, quoique la Plante ne pût plus se nourrir, se remplirent ensuite d'une matiére noire, & cette matiére vûë avec le Microscope, parut être une infinité de petits grains, qui apparemment étoient de la semence. M. Marchant ne sçavoit à quel genre rapporter cette Plante singuliére, lorsqu'il lui tomba dans l'esprit qu'elle avoit beaucoup de rapport avec les Lithophiton *. Elle étoit venuë sur un corps dur, auquel elle étoit fortement attachée, sans y jetter aucunes racines; elle avoit une écorce dont la substance approchoit plus de celle de la Craye ou de la Pierre que du Bois; enfin les éminences ou mamelons de son écorce étoient dans leur milieu percés de trous qui répondoient aux cavités où les graines étoient renfermées. Il est vrai que dans les cavités pareilles des Litophiton on n'a point encore trouvé de graines, & la Plante de M. Marchant a cela de plus, mais la conformité de structure devient en faveur des graines des Lithophiton un préjugé, qui peut faire plaisir aux Physiciens.

* V. l'Hist. de 1710. p. 69. & suiv.

Quoiqu'il en soit, voilà une Planete terrestre, dont il a

fallu aller chercher le genre dans la Mer. Elle donneroit encore lieu à beaucoup de queſtions; comment les graines dont elle eſt née ſe ſont trouvées ou dans ce Tronc coupé, ou ſur ce Tronc, ſi elle ne peut naître que ſur un petit Erable, comment elle a végété ſans racines, comment ſes graines ont paru dans le temps qu'elle ne végétoit plus, mais la plûpart de ces queſtions appartiennent à la Botanique générale, & d'autres attendent leur réſolution de l'expérience.

SUR LA NOURRITURE DES PLANTES.

LA végétation des Plantes eſt plus obſcure que celle des Animaux. Il n'y a pas grande fineſſe à découvrir qu'elles tirent les ſucs de la terre par leurs racines, mais après cela tout le reſte eſt aſſés caché. On ne ſuit pas la route de ces ſucs comme celle du ſang, & les vaiſſeaux qui les portent ne ſont pas viſibles, & viſiblement diſtribués comme des vaiſſeaux ſanguins. Enfin l'incertitude eſt telle que l'on doute ſi c'eſt principalement par l'Ecorce ou par la Moëlle, ou dans les Plantes qui n'ont pas de Moëlle, par la partie ligneuſe, que la Plante ſe nourrit.

L'opinion commune a été juſqu'ici pour l'Ecorce, mais M. Parent l'avoit déja attaquée dans l'Hiſt. de 1709. * par l'exemple d'un Orme des Tuilleries, qui vêcut & produiſit des feüilles, quoiqu'il fût entiérement dépoüillé de ſon écorce depuis le pied juſqu'aux branches. Il y ajoûte préſentement d'autres expériences & de nouvelles reflexions.

* p. 50.

Il a vû dans le Jardin de Luxembourg quatre Ormes, à qui, dans le deſſein de les faire périr, on avoit enlevé l'écorce juſqu'au vif à une petite hauteur de terre, ſans leur en laiſſer que peu vers le haut du tronc, & même à un des quatre point du tout. Ils vivoient cependant depuis 4 à 5 ans, & pouſſoient des feüilles & des fleurs.

Le Platane & le Liége ſe dépoüillent de leur écorce, & en

reprennent une nouvelle, à la maniére des Serpents. Dans ce passage ce n'est pas l'écorce qui les nourrit, & par conséquent ce n'est jamais elle. Il est vrai qu'il s'en forme une nouvelle sous l'ancienne à mesure qu'elle se dispose à tomber, mais cette écorce naissante & foible ne paroît pas propre à nourrir tout l'Arbre.

Il y a des Arbres, comme le Sureau, la Vigne, &c. qui ont beaucoup de moëlle & peu d'écorce, ce qui semble déja prouver que la moëlle les nourrit, & non pas l'écorce; mais de plus en vieillissant ils se remplissent de fibres ligneuses en dedans, & à la place de la moëlle, d'où l'on peut conjecturer & que la moëlle est propre par sa nature à former des fibres ligneuses, & par conséquent à fournir au bois son suc nourricier, & que c'est elle effectivement qui le fournit, puisque l'Arbre cesse de croître, & de se nourrir abondamment, & en un mot vieillit dans le même temps qu'elle diminuë.

Les Greffes ne sçauroient prendre qu'elles ne soient jointes au corps ligneux de l'Arbre. C'est donc ce corps ligneux qui les nourrit.

Si l'écorce nourrit l'Arbre, c'est d'elle que part la nouvelle substance ligneuse qui se forme, & si c'est le tronc au contraire, c'est de lui que part la nouvelle écorce. Or on trouve sous l'écorce des vieux Ormes des couches qui ont été les derniéres formées; il ne s'agit donc plus que de sçavoir si elles appartiennent à l'écorce ou au tronc; dans le premier cas le tronc les aura, pour ainsi dire, données à l'écorce; dans le second l'écorce les aura données au tronc. M. Parent prétend qu'elles appartiennent à l'écorce, & parce qu'elles sont quelquefois entiérement détachées du tronc, quoique fortement collées les unes aux autres, & parce qu'elles sont parfaitement de la nature de cette écorce fine ou *parchemin*, qui est sous l'écorce grossiére. On voit encore plus clairement dans le Palmier de la Chine, que ce parchemin est destiné à former l'écorce, car ce n'est qu'un tissu réticulaire, qui étant détiré & étendu selon sa largeur, ressemble à une toile fort claire, & si on le tire selon sa longueur, il s'en fait une espece de Ruban cotonneux très

ſerré & très fort, dont les Chinois ſe ſervent comme de corde Cette eſpece de tiſſu ne convient pas au corps ligneux, qui ne paroît être qu'un amas de fibres longitudinales poſées en cilindre les unes contre les autres.

La plûpart des Nœuds, qu'on voit partir de la moëlle des Arbres, & qui ſont ſouvent recouverts de fibres ligneuſes, marquent que les branches tirent leur origine & leur nourriture de la moëlle.

Malgré tout cela, M. Reneaume perſiſte dans ſa penſée que l'écorce eſt plus importante pour la nourriture de l'Arbre que la moëlle ou la partie ligneuſe, qu'il n'exclut pas cependant de cette fonction. Il en avoit donné pour preuve dans l'Hiſt. de 1707.* les Arbres creuſés & cariés à qui il ne reſte de bois dans leur tronc que ce qu'il en faut pour ſoûtenir l'écorce, & qui ne laiſſent pas de vivre & de produire. Il répond maintenant aux principaux faits allegués contre ſon opinion. * p. 51.

Des parties d'un Arbre ſéparées de leur tout peuvent emporter avec elles une proviſion de ſuc nourricier, qui les faſſe végéter, fort différentes en cela des parties des Animaux, qui ont toûjours beſoin d'être unies à leur tout. Ainſi des branches de Sureau, de Saule, &c. coupées pouſſent des feüilles & de petites branches ſans être miſes en terre. Quelquefois des morceaux de bois, qui paroiſſent ſecs, en font autant. Il faut alors que l'air échauffé à un certain degré convenable, ſubtiliſe & agite les ſucs qui étoient reſtés en dépôt dans ces parties mortes en apparence. Cette action de l'air eſt fort ſenſible dans certaines Plantes bulbeuſes, qui ne pourroient venir de graine que très difficilement; car ſi on veut en avoir des graines qui n'avortent pas, & ſoient utiles, il faut couper les tiges, & les ſuſpendre en l'air un certain temps, après quoi les graines qu'on tire de ces tiges ſont bonnes. C'eſt que les ſucs de ces Plantes ſont trop huileux & trop gluants, qu'ils ont trop de peine à s'inſinüer dans les vaiſſeaux délicats des graines qu'ils devroient développer, & qu'il eſt beſoin qu'ils ayent été auparavant attenüés & briſés par l'air. Si des branches coupées végétent, à plus forte raiſon celles qui ſont encore ſur l'Arbre, & qui

ne peuvent jamais être auſſi parfaitement privées de nouveaux ſucs, car quand il n'en montera plus par l'écorce qui aura été retranchée, & qu'on ſuppoſe qui leur en fourniſſoit en plus grande quantité, elles en recevront encore par la partie ligneuſe, & ſur-tout par l'Aubier, qui eſt ce qu'il y a dans cette partie de plus tendre, de plus récemment formé, & de plus ſemblable à l'écorce.

C'eſt par-là que M. Reneaume répond à l'exemple de l'Orme des Tuilleries. Il végéta ſans écorce pendant tout un Eté en vertu de cette proviſion de ſuc qu'il avoit gardée, & comme M. Parent convient qu'il avoit moins de vigueur que les autres, M. Reneaume a aſſés de droit d'en conclurre que ſa proviſion étant épuiſée il alloit périr, & que le Jardinier eut raiſon de l'arracher.

Le même principe fournit à M. Reneaume une réponſe à ce qui avoit été rapporté d'après M. Magnol dans l'Hiſt. de 1709 *. Une Ente d'Olivier à qui on a enlevé circu- * p. 50. & 51.
lairement trois ou quatre doigts d'écorce, porte dans l'année au-deſſus de cet endroit des fleurs & des fruits au double de ce qu'il avoit coûtume d'en porter. On voit aſſés pourquoi cet Arbre végéte malgré le retranchement de l'écorce, & cela eſt d'autant plus aiſé à imaginer, qu'il eſt fort huileux, même dans la ſubſtance de ſon bois, & que des ſucs de cette eſpece ſe tiennent plus facilement en reſerve. Toute la difficulté eſt de ſçavoir pourquoi la végétation eſt plus abondante; il paroît évident au contraire qu'elle devroit être beaucoup moindre.

M. Reneaume prétend que les germes, d'où doivent éclorre les fleurs & les fruits, ſe forment en même temps que les jeunes branches qui les portent, car le vieux bois n'en a jamais; que les bourgeons où ces germes ſont renfermés, ſe diſtinguent fort bien d'avec ceux qui ne doivent porter que du bois, & que les Jardiniers ne s'y méprennent pas; que ces germes fruitiers n'ont donc beſoin que d'être développés, ce qui quelquefois ne leur arrive parfaitement qu'à la ſeconde année, qu'il eſt poſſible que quand, outre les ſucs qu'ils ont

en réſerve, il leur en monte de nouveaux par l'écorce, ils ſe développent en moindre quantité, parce qu'il y a trop de ſuc, & qu'il eſt trop épais, & qu'au contraire quand il y en a moins parce que l'écorce eſt retranchée, & qu'il a été par conſéquent plus attenüé par l'air, il s'inſinüe plus facilement dans les petits canaux, & donne naiſſance à un plus grand nombre de fleurs.

Cette réponſe de M. Reneaume ſatisfait auſſi à ce que M. Bernard avoit propoſé contre ſon opinion dans ſes *Nouvelles de la République des Lettres*, *mois de Novembre 1708*. C'eſt un fait preſque entiérement ſemblable à celui de M. Magnol.

M. Reneaume en rapporte un autre aſſés ſingulier, & qu'il tient d'un homme habile dans la culture des Arbres. Aux environs d'Aix & de Marſeille, quand un Olivier eſt uſé, & que l'on compte de l'abbatre dans quelques années, on a un moyen de le forcer auparavant à donner tout ce qu'il peut renfermer de fruit, & ce qu'il n'auroit pas donné de lui-même. On enleve d'une de ſes jeunes branches un bon pouce d'écorce circulairement, & on met à la place une autre écorce enlevée d'une branche d'un jeune Olivier franc, égale en groſſeur à celle qui a été dépoüillée, afin qu'elle ſoit exactement recouverte de l'écorce étrangere. Il faut même, comme il eſt aiſé de s'en douter, que ce qui étoit le haut ou le bas de cette écorce ſur le jeune Olivier, en ſoit encore le haut ou le bas ſur le vieux. Cette application faite, on met à l'Arbre l'appareil ordinaire des Greffes, afin que ſa playe ſe gueriſſe, & que la partie étrangere lui devienne propre. Pour couper les deux écorces plus également, on a un Couteau courbe, compoſé de deux lames toutes ſemblables, paralleles, diſtantes d'un pouce, aſſemblées ſur un même manche. Les branches du vieil Olivier ainſi entées portent du fruit très abondamment les années ſuivantes, & celles du jeune qui ont été dépoüillées d'une partie de leur écorce périſſent, ſi on ne les a pas coupées.

Ce dernier fait eſt entiérement conforme à l'opinion de M. Reneaume. C'en eſt auſſi une ſuite que l'écorce du jeune

Olivier entée ſur la branche du vieux, produiſe plus que n'auroit fait l'écorce même du vieux, puiſque ſelon lui c'eſt l'écorce qui contient les germes, & qu'il eſt fort naturel que l'écorce d'un jeune Arbre en contienne plus & de plus vigoureux que celle d'un vieil Arbre, quoiqu'elle appartienne à une jeune branche. Mais cette branche du vieil Olivier qui produit plus de fruits, en produit davantage non-ſeulement ſur la nouvelle écorce, mais au deſſus, & pour cela il faut que les ſucs, en paſſant par cette nouvelle écorce, ayent acquis une diſpoſition, & quelque qualité qu'ils n'auroient pas priſe dans l'écorce propre & naturelle de la branche. C'eſt ce qu'il n'eſt pas difficile de concevoir : de jeunes canaux ſont plus libres & plus ouverts que de vieux, de jeunes filtres font mieux les filtrations ; les uns & les autres ſe bouchent avec le temps, parce qu'il s'y arrête toûjours quelque particule des liqueurs, & l'on peut croire aſſés vrai-ſemblablement que de-là viennent la vieilleſſe & la mort tant des Animaux que des Plantes.

Comme tous ces raiſonnements ſuppoſent la certitude des obſervations, M. Reneaume a déclaré qu'il n'étoit point encore content juſqu'à ce qu'elles fuſſent pleinement & abſolument vérifiées, & qu'il travailloit à avoir les confirmations ou les éclairciſſements neceſſaires.

Il a examiné par lui-même les Ormes du Luxembourg allegués par M. Parent. Il a trouvé que dans celui qui paroiſſoit n'avoir point d'écorce vers le haut du tronc, il étoit reſté des fibres de l'écorce intérieure, ou parchemin, ou *Liber*, & qu'elles communiquoient avec l'écorce qui alloit aux branches. Ces fibres, où avoit coulé tout le ſuc deſtiné à l'écorce qui n'étoit plus, avoient apparemment nourri & fait végéter les branches de l'Arbre, & de plus par l'abondance de la nourriture qu'elles recevoient elles s'étoient fortifiées au point qu'elles commençoient à faire une nouvelle ſubſtance ligneuſe. D'autres fibres du même liber plus jeunes, & qui peut-être ne s'étoient formées que depuis le retranchement de l'écorce, faiſoient un nouvel Aubier entiérement ſéparé & des premieres fibres, & du corps ligneux de l'Arbre. Cet Aubier commençoit

commençoit déja à être revêtu d'une nouvelle écorce peu épaiſſe. Le Jardinier qui voyoit que ſon Arbre ſe faiſoit malgré lui des reſſources pour vivre, abbatit quelques-unes de ces nouvelles productions, & M. Reneaume en eut un morceau entre les mains, qu'il fit voir à l'Académie. Il en reſta d'autres qui faiſoient encore végéter l'Arbre. M. Reneaume a prouvé par quelques exemples que pour cet effet peu d'écorce ou de liber ſuffit. M. Maraldi a rapporté qu'une Ente de Prunier ayant été caſſée, de ſorte qu'elle ne tenoit plus que par une partie de l'écorce, & enſuite relevée & ſoûtenuë, elle avoit produit du bois, des fleurs, & des fruits, par les ſucs qu'elle recevoit de ce ſeul petit reſte d'écorce, & quoique la portion ligneuſe rompuë ſe fût cariée.

De cette même obſervation de l'Orme du Luxembourg, M. Reneaume en peut conclurre que c'eſt l'écorce ou le liber qui forme l'Aubier, & comme l'Aubier eſt le dernier bois formé, tout le bois eſt donc formé du liber ou de l'écorce.

Il faut concevoir le liber comme compoſé de pluſieurs ſurfaces ou couches cilindriques & concentriques, dont le tiſſu eſt réticulaire, & dans quelques Arbres réellement extenſible en tous ſens, parce que les fibres qui le forment ſont molles & ſouples. Tant qu'elles ſont en cet état, ou elles ſont creuſes, & ſont de vrais canaux, ou ſi elles ſont ſolides leurs interſtices ſont des canaux. Le ſuc nourricier qu'elles reçoivent inceſſamment, & qui s'y arrête en partie, les fait croître en longueur & en groſſeur, les affermit, & les rapproche les unes des autres. On peut ſuppoſer que les fibres longitudinales ſont celles qui croiſſent le plus. Ainſi le tiſſu qui étoit réticulaire n'eſt plus qu'un compoſé de fibres droites poſées verticalement & parallélement les unes auprès des autres, & en un mot c'eſt une ſubſtance ligneuſe. Ce changement eſt plus grand dans les couches du liber les plus proches du dernier aubier, & par conſéquent c'eſt la couche la plus intérieure qui eſt la premiére à s'y coller & à devenir un aubier nouveau.

On pourroit oppoſer à cette idée que cette couche la

plus intérieure eſt la plus mince, & par cette raiſon ne paroît pas la plus avancée, la plus développée, & la plus diſpoſée à ſe convertir en bois. Mais M. Reneaume répond que les autres ne ſont plus épaiſſes que parce qu'elles ſont moins développées, & compoſées encore de pluſieurs couches, qui n'ont pas eu le temps de ſe ſéparer par leur accroiſſement.

Sur la fin de l'Automne le liber eſt déja adhérent à l'aubier, & en Hiver on ne l'en détacheroit qu'avec beaucoup de peine. Les ſucs épaiſſis & par eux-mêmes, & par la diſſipation des parties aqueuſes qu'ils contenoient, ſont la glu que la Nature employe pour cet effet.

Tant que l'Aubier conſerve quelque moleſſe & quelque ſoupleſſe, & qu'il tient encore un peu de la nature de l'écorce, il peut ſoûtenir la végétation pendant quelque temps, mais quand il eſt devenu abſolument bois, il n'y peut plus ſervir. La végétation des jeunes branches eſt la plus vive, & la ſeule qui aille juſqu'aux fleurs & aux fruits, parce qu'elles ne ſont preſque que de l'écorce.

A méſure que la ſubſtance ligneuſe du tronc devient plus ligneuſe, la Moëlle eſt reſſerrée & comprimée, & enfin à tel point, que dans certains Arbres elle s'anéantit. De-là M. Reneaume conclut qu'elle n'eſt pas fort importante pour la végétation, puiſque ſon uſage n'eſt pas perpétuel. Comme elle eſt ſpongieuſe, il croit qu'elle peut ſervir à recevoir les humidités ſuperfluës qui tranſſudent par les pores des fibres ligneuſes; & ſi par l'excès de ces humidités, ou par quelque autre cauſe elle vient à ſe pourrir & à ſe gâter, comme il arrive aſſés ſouvent aux Ormes, les Arbres ne laiſſent pas de croître & de végéter : preuve aſſés forte du peu d'uſage de la Moëlle.

Voilà en gros la méchanique de la végétation des Plantes, ſelon le ſyſteme de M. Reneaume. Si on entroit dans un plus grand détail, on y mettroit auſſi plus de conjectures & plus d'incertitude. On iroit juſqu'aux *Utricules*, aux *Inſertions*, & aux *Trachées*, parties des Plantes que de grands Autheurs, à la vérité, ont voulu établir, & qui pourroient exiſter, mais

qu'il faut avoüer qu'on ne voit guére avec les meilleurs Microscopes, qu'autant qu'on a envie de les voir.

SUR LES FLEURS
OU
SUR LA GE'NE'RATION DES PLANTES.

COMME la fleur d'une Plante renferme le fruit naissant, d'où doit naître une Plante nouvelle, il est aisé de s'appercevoir que cette fleur est le principal organe de la génération, quoique, bien loin d'être la partie honteuse de la Plante, elle soit la plus noble. Mais quand on vient à en examiner la structure de plus près, il n'est pas si facile de conjecturer à quels usages particuliers toute cette méchanique se rapporte. Nous allons prendre pour exemple une Tulipe, Plante très connuë. V. les M. p. 207.

Sa fleur est composée de six feüilles. Il part de son fond & de son milieu une espece de tuyau que les Botanistes appellent *Pistille,* parce qu'il ressemble au pilon d'un mortier, & autour de ce Pistille sont disposés en rond des filets assés déliés, qu'on nomme *E'tamines,* & qui naissent pareillement du fond de la fleur. Ils finissent par une extrémité plus grosse que le reste, & on la nomme *Sommet.*

C'est-là la structure générale des fleurs des Plantes, mais diversifiée en une infinité de maniéres & à tel point, que plusieurs n'ont point de feüilles, quelques-unes point de Pistille sensible, d'autres point d'E'tamines, quelques-unes ont des E'tamines sans Sommets, enfin ce qui paroît encore au-delà des bornes de cette grande diversité, quelques Plantes n'ont point de fleurs. Mais en supposant que la structure que nous venons de représenter est la plus commune, comme elle l'est effectivement, que quelquefois les parties qui paroissent y manquer, ne sont que moins apparentes, qu'enfin quand elles manquent absolument, elles sont suppléées

par d'autres, & leur uſage remplacé par des reſſources que la Nature ſçait bien trouver, voici ce que l'on peut imaginer en gros ſur la fonction des fleurs par rapport au fruit.

Le fruit eſt ordinairement à la baſe du Piſtille, deſorte que quand le Piſtille tombe avec le reſte de la fleur, c'eſt le fruit qui ſe montre à ſa place; ſouvent auſſi le Piſtille n'eſt que le fruit même, mais toûjours ils ont l'un & l'autre la même ſituation dans le centre de la fleur, dont les feüilles diſpoſées autour du petit Embrion ne paroiſſent deſtinées qu'à lui fournir un ſuc plus fin & plus délicat qu'elles lui préparent dans leurs petits vaiſſeaux, pendant le peu de temps qu'elles durent, & qu'il en a beſoin. Les Sommets des Etamines ſont des *Capſules* ou Bourſes pleines d'une pouſſiére qui tombe, quand elles s'ouvrent, étant parvenuës à un certain point de maturité. Feu M. Tournefort a crû que cette pouſſiére étoit un reſte ſuperflu, un excrément de la nourriture du fruit, & que les Etamines n'étoient que des eſpeces de Canaux excrétoires, qui filtroient ces ſucs inutiles, & en déchargeoient l'Embrion naiſſant. Mais M. Geoffroy le cadet a oſé embraſſer une opinion contraire à celle de ce grand Botaniſte, & qui donne un uſage bien plus noble à la pouſſiére des Sommets des Etamines. Selon ce ſyſteme la pouſſiére en tombant ſur le Piſtille rend féconde la graine ou le fruit qu'il renferme. Ainſi les Etamines ſeroient la partie maſculine de la fleur, & le Piſtille la partie féminine, & une même fleur auroit les deux ſexes qui concourroient enſemble à la génération. Les fleurs, quoiqu'Hermaphrodites, ne reſſembleroient pas pour cela à la plûpart des Animaux Hermaphrodites, qui ne laiſſent pas d'avoir beſoin d'accouplement pour produire, comme nous l'avons dit des Limaçons dans l'Hiſt. de 1708.* elles ne reſſembleroient qu'aux Moules, autres Hermaphrodites, qui produiſent ſans le ſecours d'un animal de même eſpece *, & apparemment à quelques autres eſpeces de Coquillages, qui par la même raiſon que les Moules, c'eſt-à-dire, à cauſe de leur immobilité, doivent produire de la même maniére. L'immobilité

* p. 48. & ſuiv.

* V. l'Hiſt. de 1710. p. 32.

des Plantes paroît auſſi être la cauſe de ce que les deux ſexes réünis dans une même fleur opérent la génération ſans le concours d'une autre Plante.

Cette Analogie des Plantes aux Animaux eſt fort incertaine, juſqu'à ce qu'on ait fait voir que les pouſſiéres des Sommets fécondent les fruits. C'eſt auſſi ce que M. Geoffroy s'attache à prouver. La diſpoſition du Piſtille & des Etamines eſt toûjours telle que les pouſſiéres tombent naturellement ſur le Piſtille. Il eſt ſouvent moins élevé que les Sommets, tout au plus eſt-il de niveau, & quand il vient en croiſſant à s'élever au-deſſus d'eux, c'eſt qu'alors le fruit commence à être formé, & n'a plus beſoin de pouſſiére. Dans les fleurs qui ſe renverſent, comme la Couronne Impériale, le Piſtille eſt beaucoup plus long que les Etamines, de ſorte que la pouſſiére de leurs Sommets tombe en aſſés grande quantité ſur le Piſtille.

Il eſt ordinairement creux ſoit à ſon extrémité ſeulement, ſoit dans toute ſa longueur; de plus, il eſt hériſſé d'un duvet, ou enduit d'un ſuc gluant, & par là il eſt très propre ou à recevoir ou à retenir la pouſſiére.

Elle eſt d'une nature très ſulphureuſe, ainſi que M. Geoffroy l'a trouvé par toutes ſes expériences, & il ne paroît pas vraiſemblable qu'elle ne ſoit qu'un ſimple excrément. Il ſemble bien plûtôt qu'elle ſoit deſtinée à cauſer quelque fermentation délicate.

Enfin, ce qui décidera la queſtion quand on en aura une certitude entiére, M. Geoffroy croit juſqu'à préſent par les obſervations qu'il a faites, que les graines avortent & ſont inféćondes, quand on a coupé les Etamines avant que la pouſſiére ait pû tomber.

Il y a pluſieurs eſpeces de Plantes, comme le Noyer, le Cheſne, le Pin, le Cyprés, le Meurier, &c. où les fleurs ſont ſtériles, & ſéparées du fruit. Ces fleurs ſtériles que M. Tournefort appelle particuliérement *Chatons*, ont des Etamines ou des Sommets, dont les pouſſiéres peuvent ſans peine féconder les fruits qui ne ſont pas éloignés.

Mais il eſt difficile d'ajuſter à ce ſyſteme les Plantes dont

une eſpece porte les fleurs ſans fruits, & une autre eſpece les fruits ſans fleurs. Tels ſont le Palmier, le Peuplier, le Saule. De-là vient leur diſtinction en Mâles & Femelles, car quoique ceux qui les premiers ont donné ces noms, ne ſoupçonnaſſent pas les Etamines des fleurs d'être des parties maſculines, ils ont appellé d'abord Arbres Femelles ceux qui ne portoient que des fruits, ce qui enſuite a déterminé les autres à être Mâles. Comment la pouſſiére des Mâles va-t-elle féconder les graines des Femelles, ſouvent éloignées, du moins ſéparées !

M. Tournefort a conjecturé que les filaments déliés, *le chevelu,* qui naiſſent toûjours ſur les fruits de ces Plantes, pouvoient leur tenir lieu de fleurs. Mais M. Geoffroy aime mieux que le Vent apporte aux Femelles, pourvû qu'elles ne ſoient pas trop éloignées, la pouſſiére des Mâles. Toûjours ſera-t-il certain par l'exemple de ces Plantes que les Etamines ne ſont pas faites pour la dépuration des ſucs nourriciers du fruit, puiſqu'elles ne naiſſent que ſur les *pieds* qui ne portent point de fruit, & qu'elles ne ſe trouvent pas ſur ceux qui en portent, & où elles ſeroient néceſſaires.

Si la génération des Palmiers & des Arbres de même nature, & en général ſi la génération des Plantes ſe fait comme M. Geoffroy le prétend, il ſera rare chés les Plantes, & commun chés les Animaux, que deux Individus de même eſpece ſoient néceſſaires pour la génération, & au contraire il ſera rare chés les Animaux, & commun chés les Plantes qu'un ſeul Individu ſuffiſe. Ce rapport d'oppoſition eſt aſſés conforme à l'idée qu'on peut prendre des Combinaiſons de la Nature.

SUR LES FLEURS ET LES GRAINES DE QUELQUES ESPECES DE FUCUS.

V. les M. p. 282.

LA Botanique marine avance dans ſa partie la plus difficile, qui eſt la découverte des Fleurs & des Graines de ſes Plantes. Quelques-unes de ces Fleurs ou de ces Graines ont déja paru dans l'Hiſt. de 1710. * produites par M. le

* p. 76. & ſuiv.

Comte Marſigli, qui les avoit tirées de la Méditerranée, maintenant M. de Reaumur en montre d'autres qui viennent de l'Océan. Elles appartiennent à quelques eſpeces de *Fucus*, dont tout le genre a été rangé par M. Tournefort dans ſes *Inſtitutions*, ſous la Claſſe des Plantes qui n'ont ni Fleurs ni Graines connuës. Ainſi le progrès de la Botanique rend déja fautives quelques-unes des diviſions de cet excellent Livre qui n'a été imprimé qu'en 1710. & ſi l'Auteur vivoit, il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en fût ravi.

Les Plantes de l'Océan, lorſqu'elles ſont dans des endroits que le Reflux laiſſe découverts, ſont plus aiſées à étudier que celles de la Méditerranée, que la Mer couvre toûjours, & l'on peut être étonné de la négligence des Naturaliſtes, qui n'ont trouvé ni Fleurs ni Graines à des Plantes de l'Océan, qui en ont de très viſibles, & qui ſont expoſées aux yeux en toutes ſaiſons. M. de Reaumur en a découvert ſans peine au *Fucus, ſive Alga latifolia dentata Raii.*

Cette Plante, qui, à la maniére de preſque toutes les Plantes de la Mer, n'a point de racines, & n'eſt, ſi l'on veut, qu'une grande feüille, qui ſe diviſe & ſe ſubdiviſe en pluſieurs autres toutes poſées dans un même plan, ſe couvre toute entiére de Fleurs au mois de Juin, & juſque vers la fin de Juillet. Ces Fleurs ſortent également des deux côtés de chaque feüille par petits bouquets, compoſés de filets extrémement fins & très courts. Dans l'eau ils ſont à peu près de la couleur verdâtre de la feüille, mais hors de l'eau, & lorſqu'ils ſont ſecs, ils ſont blancs, & ſe diſtinguent parfaitement. Il n'en vient jamais ſur la Tige, ni ſur la *nervure* unique, qui partage chaque feüille en deux moitiés égales.

Quand ces Fleurs ſont prêtes à tomber, les extrêmités des feüilles groſſiſſent très conſidérablement, & les Fleurs étant tombées, on voit à leur place ſur toute la feüille autant de petits trous, qui ſont comme les *Calices*, où leur pied étoit renfermé. En ouvrant les extrémités des feüilles gonflées, on trouve qu'elles le ſont par une matiére viſqueuſe & tranſparente, qui s'y eſt amaſſée. Dans cette liqueur ſont quantité de

petits grains de figure ronde, à cela près qu'ils ont chacun une eſpece de petit tuyau très court, qui s'inſére dans chaque trou de la feüille. Ces Graines ne ſont point encore les ſemences du Fucus, ce ſont des *Capſules* pleines d'une liqueur aſſés ſemblable à la premiére, & où ſont renfermés d'autres Grains plus petits, qui ſont enfin les ſemences. Ainſi dans cette Plante marine l'œconomie ou la diſpoſition de la plûpart des Plantes terreſtres eſt parfaitement obſervée, le fruit vient ſous la Fleur qui ne paroît faite que pour le nourrir pendant qu'il eſt le plus tendre & le plus délicat. Toute la partie des feüilles de ce Fucus, qui ne s'eſt point gonflée, ne porte que des Fleurs ſtériles; apparemment, à ce que juge M. de Reaumur, parce qu'elle eſt d'un tiſſu plus ſerré, & que ſes canaux n'ont pas été aſſés libres, ni aſſés ouverts pour filtrer l'aliment néceſſaire au fruit.

M. de Reaumur a trouvé une autre eſpece de Fucus à *feüilles pliées en goutiére*, où il n'a point trouvé de Fleurs, mais les extrémités des feüilles gonflées, les Capſules, les Grains, tout enfin dans la même diſpoſition qu'au précédent Fucus. Quand quelques Botaniſtes ont fait une eſpece de Fucus *aux extrémités des feüilles gonflées*, ils ont pris pour un caractére ſpécifique un accident commun à pluſieurs eſpeces de Fucus, lorſqu'ils ſont en fleur, ou que leur fleur vient de tomber. Il n'y a rien de ſi aiſé ni de ſi naturel que d'aller trop vîte & de ſe méprendre.

DIVERSES OBSERVATIONS BOTANIQUES.

I.

M. Parent a vû dans la Cour d'une Maiſon un Acacia, que l'on a voulu, il y a pluſieurs années, retenir contre un Mur par un demi-cercle de Fer, qui ne l'embraſſoit pas entiérement. Depuis ce temps l'Arbre a beaucoup groſſi, & a excédé le demi-cercle du côté qu'il étoit ouvert, &
de

de plus il s'est formé au-dessus de la barre une espece de gros bourlet, qui en couvre présentement la plus grande partie, & selon toutes les apparences la couvrira toute entiére dans quelques années. Ce gonflement si considérable fait au-dessus du demi-cercle, & non pas au-dessous, prouve un suc qui descend, & qui est ou en plus grande quantité, ou plus épais que celui qui monte, & c'est là un fait tout semblable à celui du grand Tithimale, quoique nié par M. Magnol. * * V. l'Hist. de 1709. p. 46. & 47.

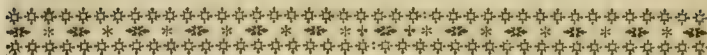
II.

On connoît des Oranges qui sont en même temps Citrons, c'est-à-dire qu'un certain nombre de Côtes, ou plûtôt de Coins solides continués jusqu'à l'axe du fruit sont d'Orange, & les autres de Citron. Ce nombre est différent & différemment mêlé en différents fruits. M. Homberg a dit que chés M. l'Electeur de Brandebourg, Grand Pere de celui d'aujourd'hui, Prince fort curieux de Jardinage, il a vû des Pommes qui étoient Poires de la même façon. Ce phénomene surprenant de Botanique mériteroit un grand examen. Sont-ce là des effets de l'Art? comment s'y seroit-on pris? il y a plus d'apparence jusqu'à présent que ce soient des especes particuliéres.

M. Marchant a donné la Description de l'*Ambrosia maritima*, C. B. Pin. 138. Ambroisie, & de l'*Horminum Sclarea dictum*, C. B. Pin. 238. Toute bonne, ou Orvale.

Et M. Reneaume celle de la Gentiane à fleurs jaunes.



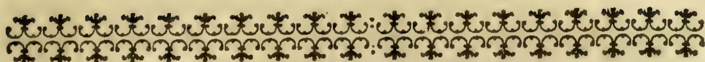


ALGEBRE.

NOus renvoyons entiérement aux Mémoires.

V. les M. p. 86. Les Régles & Remarques de M. Rolle pour la Construction des Egalités.





GEOMETRIE.

SUR LA TRACTRICE.

SI un Bateau eſt éloigné du Rivage de la longueur d'une certaine Corde, que l'on doit par conſéquent imaginer comme perpendiculaire au rivage, & qu'un Homme prenant d'abord la corde en cette poſition tire le bateau, en marchant toûjours d'un pas égal le long du rivage ſuppoſé parfaitement droit, & toûjours ſur le bord; il eſt viſible que le bateau qui dans ſa premiére ſituation étoit éloigné du rivage de toute la longueur de la corde, en ſera moins éloigné dans la ſeconde, & lorſqu'il commence à être tiré, parce que cette corde qui étoit perpendiculaire au rivage y devient inclinée, qu'enſuite elle le devient toûjours de plus en plus, & que par conſéquent le bateau s'approche toûjours, & qu'enfin comme elle ne peut être ſi inclinée qu'elle ne faſſe abſolument aucun angle fini avec le rivage, & qu'elle devienne la même ligne que lui, le bateau ne pourra jamais toucher le rivage, ſi ce n'eſt après un chemin infini, bien entendu que l'on conſidére le bateau comme un point, ou comme réduit à ſon centre de gravité. Il ſuit de-là qu'il a décrit une Courbe dont le rivage eſt l'Aſimptote, & ſi on veut, l'Axe, dont alors la premiére Ordonnée ſera la Corde dans ſa premiére poſition où elle étoit perpendiculaire, & dont les autres Ordonnées décroîtront toûjours, juſqu'à ce qu'à l'extrémité l'Axe infiniment éloigné, la derniére ſoit zero. Ces Ordonnées décroiſſantes repréſentent les diſtances du bateau au rivage qui diminuënt toûjours. La Corde ſera toûjours Tangente de la Courbe, puiſque c'eſt ſon inclinaiſon toûjours variable qui détermine à chaque inſtant la poſition

de chaque petit côté de la Courbe, & comme cette Corde est toûjours la même, c'est une Courbe qui a une Tangente constante, propriété qui lui est particuliére. On l'a appellée *Tractrice*, & M. Bomie a entrepris de l'examiner. Puisque la Corde qui est toûjours Tangente, est perpendiculaire au Rivage, ou à l'Axe dans sa premiére position, il suit que la Tractrice à son origine est perpendiculaire à son Axe. Elle lui devient parallele à son extrémité infiniment éloignée.

Comme les Tangentes, les Soutagentes, & les autres Lignes principales qui entrent dans la considération des Courbes, sont exprimées en général par certains rapports, que l'on détermine ensuite par la nature des Courbes particuliéres, la Tangente, ni la Soutangente d'une Courbe ne peuvent être constantes, que le rapport qui les exprime ne le soit aussi. Si l'on veut que la Soutangente d'une Courbe soit constante, on voit aussi-tôt que le rapport de ses Ordonnées à leurs infiniment Petits sera toûjours le même, pourvû que l'on suppose les infiniment Petits des Abscisses toûjours égaux : or le rapport des Ordonnées à leurs infiniment Petits ne peut être toûjours le même que ces Ordonnées ne soient en progression géométrique aussi-bien que leurs infiniment Petits, donc dans cette Courbe les Ordonnées infiniment proches sont en progression géométrique, pourvû que leurs Abscisses croissent toûjours également, c'est-à-dire, soient en progression arithmétique. Donc les Abscisses sont les Logarithmes des Ordonnées correspondantes *, & cette Courbe est la Logarithmique. De même la Tangente de la Tractrice étant constante, on voit tout d'un coup que le rapport des Ordonnées à leurs infiniment petits sera constant aussi, comme dans la Logarithmique, pourvû que l'on suppose les côtés infiniment petits de la Courbe toûjours égaux, & non pas, comme dans la Logarithmique, les infiniment petits des Abscisses, d'où il suit que dans la Tractrice les arcs de la Courbe pris en progression arithmétique seront les Logarithmes des Ordonnées correspondantes, qui par là seront nécessairement en progression géométrique.

* V. l'Hist. de 1709. p. 101. & suiv.

La comparaiſon de la Logarithmique & de la Tractrice fait voir que la Tractrice eſt aiſément rectifiable, c'eſt-à-dire, qu'il eſt aiſé de trouver une ligne droite égale à un de ſes arcs quelconques. Car en prenant une Logarithmique & une Tractrice, telles que la Soutangente conſtante de l'une & la Tangente conſtante de l'autre ſoient égales, & les diſpoſant de ſorte qu'elles ayent le même Axe, la même origine, & chacune une Ordonnée quelconque égale, l'Abſciſſe correſpondante de la Logarithmique & l'Arc de la Tractrice ſeront également le Logarithme de cette Ordonnée, & par conſéquent ces deux lignes l'une droite, l'autre courbe, ſeront égales.

L'Hyperbole eſt une autre Courbe à Logarithmes *, & la Tractrice y a auſſi rapport, M. Bomie démontre que la Quadrature de l'Hyperbole, auſſi inutilement cherchée que celle du Cercle, ſe trouve par la rectification de la Tractrice. Il ſemble d'abord que puiſque cette rectification eſt poſſible, ainſi que nous venons de le voir, la quadrature de l'Hyperbole eſt donc trouvée; mais la Tractrice n'eſt rectifiable que ſuppoſé qu'elle ſoit décrite géométriquement, c'eſt-à-dire, par un mouvement continu. Si l'on n'avoit pas d'autre moyen de décrire un Cercle que de tirer d'un même point tant de lignes égales qu'on voudroit, il ſeroit bien vrai que toutes ces lignes ſe termineroient à une circonférence circulaire, mais comme on n'en pourroit tirer actuellement qu'un nombre fini, il reſteroit entre leurs extrémités des intervalles, où la circonférence circulaire ſeroit interrompuë, & pour un nombre fini de points de cette circonférence que l'on auroit, il y en auroit un nombre infini que l'on n'auroit point. Ainſi le Cercle ne ſeroit point du tout décrit exactement ou géométriquement; mais on voit qu'il l'eſt par le mouvement continu du Compas, car en général tout mouvement continu parcourt ou décrit une infinité de points. La *conſtruction* de la plûpart des Courbes, c'eſt-à-dire, la méthode de les décrire, n'eſt que l'art d'en trouver des points un à un, & par conſéquent ces deſcriptions ne ſont point géo-

* V. l'Hiſt. de 1709. ci-deſſus.

métriques, & à proprement parler, nous n'avons point ces Courbes, nous les ſuppoſons décrites, & nous les conſidérons. Il y en a peu que l'on puiſſe décrire par des mouvemens continus, comme les ſections Coniques. La Tractrice & la Logarithmique ſont à cet égard dans la condition commune. Comme il faudroit une quadrature géométrique de l'Hyperbole, on ne la peut avoir par la rectification de la Tractrice, quoique poſſible dans la Théorie, parce que cette rectification ſuppoſe une deſcription géométrique de la Tractrice, que l'on n'a pas.

M. Bomie a fait voir que ſi la Tractrice étoit décrite géométriquement, la Logarithmique & la *Chainette* le pourroient être par points. On ſçait que la Chainette eſt une ligne chargée d'une infinité de petits poids égaux, & qui étant attachée par ſes deux extrémités à une ligne horizontale eſt obligée par les poids qu'elle porte à prendre une certaine courbure.

L'eſpace compris entre la Tractrice & ſon Aſimptote, quoiqu'étendu à l'infini, n'eſt que fini, & cet eſpace eſt égal à celui du quart de Cercle qui auroit pour rayon la Tangente de la Tractrice.

De même le ſolide formé par la révolution de cet eſpace ou de cette ſurface aſimptotique autour de l'Aſimptote, quoiqu'étendu à l'infini, n'eſt qu'égal au quart de la Sphére, dont le rayon ſeroit la Tangente de la Tractrice; merveilles dont on ne daigne plus préſentement s'étonner.

SUR LA QUADRATURE DES COURBES.

POUR ſe faire une idée des Quadratures des Courbes en général, il eſt bon de voir ce qui fait la difficulté de la Quadrature du Cercle, fameux écüeil des Géometres anciens & modernes.

Le Problême conſiſte dans une alternative, c'eſt de trouver un eſpace rectiligne égal à l'eſpace circulaire, ou de démontrer qu'il eſt impoſſible de trouver ces deux eſpaces égaux.

La plûpart du monde n'entend par Quadrature du Cercle que la premiére partie de cette alternative; cependant la seconde résoudroit parfaitement le Problême.

Si on avoit le rapport du Diametre à la circonférence, ce qui emporteroit que la circonférence fût exprimée par quelque *affection* du Diametre, & qu'elle fût par conséquent égale à une ligne droite, on auroit la Quadrature du Cercle, puisqu'il est démontré que l'espace circulaire est égal à un Triangle rectangle dont les deux côtés comprenants l'angle droit seroient le Rayon, & une ligne droite égale à la circonférence; d'où il suit que pour quarrer le Cercle il suffit de le rectifier, ou plûtôt que l'on ne peut faire l'un sans l'autre.

Il n'y a point de Courbe qui réellement & en elle-même ne soit égale à quelque ligne droite, car il n'y en a point que l'on ne puisse concevoir exactement enveloppée d'un fil, & puis développée, mais il faut pour les Géometres que ce qu'ils connoissent de la nature de la Courbe puisse leur servir à trouver cette ligne droite, ou, ce qui revient au même, il faut que cette ligne soit renfermée dans les rapports connus, de maniére à pouvoir être elle-même exactement connüe. Or quoiqu'elle y soit toûjours renfermée, elle ne l'est pas toûjours de la maniére dont nous aurions besoin. Au de-là d'un certain point, qui n'est pas même fort éloigné, nos lumiéres nous abandonnent, & aboutissent à des ténébres.

L'Arithmétique a des expressions très nettes & très intelligibles pour tous les nombres rationels, mais elle en manque pour les irrationels, qui sont en nombre infiniment plus grand, car entre 1 & 2 par exemple, il y en a une infinité. La racine de 2, qui est moyenne proportionnelle entre 1 & 2, est une idée très obscure, & cette grandeur est telle que si on la veut exprimer en nombres rationels, qui sont les seuls clairement intelligibles, on approchera toûjours de sa valeur exacte, sans y pouvoir jamais parvenir. Ainsi, si pour la valeur de la Racine de 2, on met d'abord 1, il est visible qu'on ne met pas assés; si on ajoûte $\frac{1}{2}$, on met trop; car le quarré de 1 plus $\frac{1}{2}$ ou de $\frac{3}{2}$ est plus grand que 2; si ensuite on ôte $\frac{1}{8}$, on verra qu'on

a trop ôté; ſi en quatriéme lieu on ajoûte $\frac{1}{16}$, le tout ſera trop fort, & on n'arrivera jamais à un nombre où l'on puiſſe s'arrêter. Ces nombres déja trouvés, & ceux que l'on trouveroit encore à l'infini, étant diſpoſés ſelon leur ordre, font ce que l'on appelle une *Serie* ou *Suite*. Il y a des Regles & un Art pour trouver ces ſuites, telles qu'elles conviennent aux différentes grandeurs qu'elles expriment.

Quelquefois elles ne procédent pas par des additions & des ſouſtractions mêlées enſemble, mais par des additions ſeules, ou par une infinité de ſouſtractions qui ſuivent la poſition d'un premier terme.

Il eſt viſible que comme tous les termes de ces ſuites infinies ne doivent égaler qu'une grandeur finie, ils doivent être décroiſſants, & même il eſt à propos qu'ils le ſoient le plus qu'il ſera poſſible, afin que l'on puiſſe ſans erreur conſidérable ne prendre pour la grandeur qu'on cherche qu'un certain nombre des premiers termes, & negliger tout le reſte.

Ce ne ſont pas ſeulement les nombres irrationels qui s'expriment en nombres rationels par des ſuites infinies, les nombres rationels peuvent s'exprimer auſſi de la même maniére, 1, par exemple, eſt égal à cette ſuite infinie, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, &c. mais la différence eſt que les nombres irrationels ne peuvent s'exprimer en nombres rationels que par des ſuites infinies, & que les rationels n'ont pas beſoin de cette expreſſion.

Nous avons dit dans l'Hiſt. de 1707.* qu'entre les ſuites infinies il y en a qui ne font cependant qu'une ſomme finie, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, &c. & en général toutes les progreſſions géométriques décroiſſantes, & d'autres qui font une ſomme infinie, comme la progreſſion harmonique $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, &c. mais ici il ne s'agit que de ſuites qui font une ſomme finie, puiſqu'elles n'expriment qu'une grandeur finie, & ce n'eſt pas à dire pour cela que cette ſomme ſe puiſſe toûjours trouver. Ainſi il eſt bien ſûr qu'on ne ſçauroit trouver la ſomme, quoique finie de la ſuite infinie qui exprime la Racine de 2, car ce nombre irrationel ſeroit donc en même temps rationel.

* p. 144. & ſuiv.

Telle

Telle eſt la nature du nombre irrationel, ou plûtôt peut-être, tel eſt le rapport de ſa nature à nôtre maniére de concevoir, qu'il fuit dans un infini où nous ne pouvons le ſuivre.

Il eſt bon de faire ici deux Remarques ſur les ſuites en général.

1.° Il y en a de telles qu'après un certain nombre de termes, tous les autres termes en nombre infini deviennent chacun zero. Alors il eſt évident que la ſomme de ces ſuites n'eſt que finie, & fort aiſée à trouver. Elles n'ont qu'une apparence d'infini.

2.° La même grandeur peut être exprimée par différentes ſuites. Elle le ſera & par une ſuite dont la ſomme ſe peut trouver, & par une autre dont la ſomme ne ſe peut trouver.

L'impoſſibilité où eſt l'Arithmétique d'exprimer exactement les nombres irrationels, n'eſt point pour la Géométrie. Celle-ci les exprime exactement en lignes. Tout le monde ſçait, par exemple, que la Diagonale d'un Quarré dont le côté eſt 1, eſt la Racine de 2. Cette Diagonale, qui eſt une ligne déterminée, eſt la valeur Géométrique exacte de cette Racine, il n'a point fallu ſe jetter dans des ſuites infinies.

Mais ſur d'autres grandeurs la Géométrie elle-même peut tomber dans le même embarras que l'Arithmétique, car il eſt poſſible qu'il y ait telle ligne droite qui ne puiſſe être exprimée que par une ſuite infinie de lignes plus petites, & dont la ſomme ne ſe puiſſe trouver. La Géométrie aura donc des grandeurs qui par l'impoſſibilité de l'expreſſion exacte répondront aux nombres irrationels de l'Arithmétique.

Les lignes droites qui ſeroient égales à des Courbes ſont ſouvent de ce genre. En cherchant la ligne droite égale à la circonférence du Cercle, on trouve que le Diametre étant 1, cette ligne eſt $\frac{4}{1}$ moins $\frac{4}{3}$ plus $\frac{4}{5}$ moins $\frac{4}{7}$ plus $\frac{4}{9}$, &c. deſorte que c'eſt une ſuite infinie de fractions, dont le numérateur eſt toûjours 4, & les dénominateurs ſont la ſuite naturelle des nombres impairs, & que tous ces termes ont alternativement plus & moins. On ne peut trouver la ſomme de cette ſuite, qui donneroit le rapport exact de la circonférence au Diametre.

Il n'y a nulle apparence que l'art de la Géométrie puiſſe jamais aller juſqu'à trouver cette ſomme, mais c'eſt déja une choſe qui n'eſt pas démontrée, & par conſéquent l'impoſſibilité de la Quadrature du Cercle ne l'eſt pas, même à cet égard. Mais il y a plus. La Circonférence peut être exprimée par beaucoup d'autres ſuites, dont peut-être quelqu'une aura une ſomme qui ſe pourra trouver, & enfin pourquoi le Probleme ne pourroit-il être réſolu que par des ſuites?

Voilà quelle eſt la difficulté de ce Probleme pris dans toute l'étenduë de ſon alternative. Les autres Quadratures de Courbes ſe réduiſent aſſés ſouvent à des ſuites infinies, & même néceſſairement, ou du moins ſans que l'on voye aucun autre moyen pour y parvenir. Ce ſont ces ſortes de Quadratures dont M. l'Abbé de Bragelonne a entrepris de traiter.

Il n'y a point d'Infiniment petit ou d'Elément d'un eſpace curviligne quel qu'il ſoit, que l'on ne trouve très facilement par le Calcul différentiel, mais il eſt ſouvent difficile, & quelquefois impoſſible de trouver par le Calcul intégral la valeur de l'eſpace fini formé de cet Elément répété une infinité de fois. Si dans une expreſſion Différentielle les grandeurs variables qui ſeules ont des Infiniment petits ou Différentielles, ne ſont accompagnées que chacune de leur Différentielle propre, l'intégration ſe fait ſans peine, mais elle devient très difficile ſi ces Grandeurs ſont mêlées avec des Différentielles qui ne leur appartiennent point. Que ſi malgré cela l'Intégration ſe peut faire, on tombe le plus ſouvent dans des ſuites infinies.

M. l'Abbé de Bragelonne donne d'abord le moyen de changer de certaines eſpeces de Courbes exprimées par un mélange de Grandeurs variables avec des Différentielles étrangéres, en d'autres Courbes où ce mêlange incommode ne ſe trouve plus, & dont cependant les eſpaces curvilignes ſoient égaux à ceux des autres, deſorte qu'elles ayent la même Quadrature. Enſuite il conſidére la nature des ſuites infinies où l'on arrive par l'intégration des Eſpaces infini-

ment petits des derniéres Courbes. C'est là une ample matiére de recherches & de réfléxions, mais qui tiennent trop à la pratique du Calcul & au fond de l'Art, pour entrer ici. Nous dirons seulement que des suites infinies de M. l'Abbé de Bragelonne on ne peut en général en avoir la somme, & que par conséquent les Courbes dont elles expriment les espaces ne sont pas quarrables exactement, mais que l'on peut approcher toûjours à l'infini de la valeur de ces espaces, qu'il y a des cas particuliers où passé un certain terme de la suite tous les autres deviennent zero, ce qui rend la suite finie, & la Courbe quarrable, que l'espace de la même Courbe pouvant être exprimé par différentes suites, on pourroit croire qu'une Courbe ne seroit point quarrable, quoiqu'elle le fût, parce qu'on l'auroit considérée sous une forme, & non sous une autre, dont elle étoit également susceptible, & que le seul moyen de prévenir cette erreur est de donner à l'espace d'une Courbe, ainsi que M. l'Abbé de Bragelonne l'enseigne, toutes les formes qu'il peut recevoir.



ASTRONOMIE.

SUR LA PARALLAXE DE LA LUNE.

V. les M. p. 302. NOus avons dit dans l'Hist. de 1706.* ce que c'est que la Parallaxe, & dans celle de 1703.* combien la connoissance de la Parallaxe de la Lune est nécessaire dans le calcul des Eclipses. Nous supposons ici tout ce qui a déja été expliqué, & nous allons seulement y ajoûter quelques éclaircissements utiles pour le sujet que nous avons présentement à traiter.

* p. 97. & suiv.

* p. 77. & suiv.

Si l'on imagine la Lune dans l'Equateur, & en même temps à l'Horizon d'un Observateur placé sur l'Equateur terrestre, deux lignes tirées au centre de cet Astre, l'une du centre de la Terre, & l'autre de l'œil de l'Observateur ou d'un point de la surface de la Terre, feront au centre de la Lune l'angle que l'on appelle sa *Parallaxe horizontale*. Cet angle est la différence entre les deux lieux du Zodiaque où se rapporte la Lune vûë du centre de la Terre, ou vûë de sa surface. Tout le Globe de la Terre étant conçû divisé par des Méridiens que l'on appelle aussi *Cercles horaires*, parce qu'ils partagent en parties égales tout le temps de la révolution journaliére d'un Astre, il est visible que si la Lune étoit vûë du centre de la Terre, elle seroit toûjours rapportée au Cercle horaire où elle seroit effectivement, mais étant vûë de dessus la surface de la Terre, & à l'Horizon, elle est rapportée à un Cercle horaire différent de celui où elle est veritablement, ou à l'égard du centre de la Terre, & plus oriental, si elle se leve, plus occidental, si elle se couche, & enfin toûjours plus bas que son Cercle veritable; & elle n'est rapportée au Cercle où elle est, que quand elle est au Méridien de l'Observateur supposé, & par conséquent à son Zenit. Alors

les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface se confondent, & la Parallaxe cesse. De-là il suit que la Parallaxe horizontale est la plus grande, & qu'elle va toûjours en diminuant jusqu'au Méridien, & dans la supposition présente, jusqu'au Zenit. Comme cette Parallaxe fait rapporter la Lune à des Méridiens différents de ceux où elle est véritablement, elle change l'apparence de son mouvement en *ascension droite*, & par cette raison est appellée *Parallaxe d'ascension droite*.

Sa variation ne dépend que de la différente élévation de la Lune sur l'horizon, mais si l'on imaginoit le Globe de la Terre plus gros, ou son diametre plus grand, la Parallaxe horizontale seroit plus grande, & par conséquent aussi celles de tous les autres degrés d'élevation, parce que les deux lignes tirées du centre de la Terre & de sa surface seroient tirées de deux points plus éloignés, & que par conséquent l'angle qu'elles font au centre de la Lune auroit une plus grande base. La Parallaxe cesseroit toûjours également au Zenit.

Par la même raison, si la Lune étant à un Tropique, l'Observateur y étoit aussi, il auroit une moindre Parallaxe d'ascension droite, car alors la base de l'angle de la Parallaxe ne seroit que le demi-diametre du Tropique terrestre, & ce seroit la même chose que si le Globe de la Terre étoit effectivement diminüé. L'Observateur rapporteroit donc la Lune à des Cercles horaires moins différents de ceux où elle seroit.

Que si la Lune étant à l'Equateur, l'Observateur est sous un Tropique, il rapportera toûjours la Lune à un Cercle horaire différent du véritable, horsmis quand elle sera à son Méridien, car il la verra alors dans le même Cercle que s'il la voyoit du centre de la Terre. Ainsi il y aura parallaxe d'ascension droite depuis l'horizon jusqu'au Méridien, où elle cessera. Mais comme l'Observateur aura la Lune à son Méridien sans l'avoir à son Zenit, une ligne tirée de lui au centre de la Lune sera différente de celle qui y sera tirée du centre de la Terre, & rapportera la Lune un peu hors de l'Equateur, & lui donnera quelque petite déclinaison. Il y aura donc alors, même au Méridien, une Parallaxe de *déclinaison*.

En un mot, la Lune étant au Méridien, sera rapportée au même Cercle que si elle étoit vûë du centre de la Terre, mais non pas au même point de ce Cercle.

Il suit donc que la Parallaxe d'ascension droite est d'autant plus petite que le lieu de l'observation est plus éloigné de l'Equateur, ou plus proche du Pole, & que sous le Pole elle est absolument nulle. En effet, comme tous les Méridiens s'y réünissent, l'Astre en quelque point qu'il soit est toûjours dans le Méridien du lieu. Il est clair que la Parallaxe de déclinaison ne laisse pas d'y subsister.

Il ne s'agit ici que de la Parallaxe d'ascension droite, car pour sçavoir quelle est la Parallaxe de la Lune, ou, ce qui est la même chose, quel est l'effet de la grandeur du demi-diametre du Globe terrestre à l'égard des apparences de son mouvement, il suffit de sçavoir combien les Cercles horaires où elle est rapportée par un Observateur sont différents des véritables.

C'est ce qu'a fait M. Maraldi en suivant la même méthode que M. Cassini avoit trouvée & pratiquée pour Mars *. Tout le secret consiste à avoir dans une grande précision, & le mouvement vrai de la Lune, qui se rapporte au centre de la Terre, & son mouvement apparent qui se rapporte au lieu de l'observation, afin que leur différence, qui à l'Horizon ou vers le Cercle de six heures est la plus grande qu'elle puisse être, donne la Parallaxe horizontale. M. Maraldi eut le mouvement vrai par les Tables de M. Cassini qu'il avoit vérifiées les jours qui précédérent immédiatement son observation, & qu'il trouva d'une grande justesse. Il eut exactement le mouvement apparent de la Lune en la comparant à celui d'une des Pleïades qui en étoit fort proche, & qui comme toutes les autres fixes est un terme immobile, du moins pendant un temps fort considérable.

* V. l'Hist. de 1706. p. 97. & suiv.

La Parallaxe horizontale trouvée ne l'étoit que pour le Parallele de Paris, car sous l'Equateur elle eût été plus grande, & c'est cette Parallaxe entiére & absoluë que l'on cherche. Mais il est fort aisé de la conclure de l'autre, puisque la Parallaxe d'un Parallele quelconque est à celle de l'Equateur, comme le demi-

diametre de ce Parallele est à celui de l'Equateur ou du Globe de la Terre. M. Maraldi trouva qu'au temps de son observation la Parallaxe horizontale de la Lune sous l'Equateur devoit être de 54′ 55″, c'est-à-dire, presque aussi petite qu'elle puisse être, selon ce qui a été dit dans l'Hist. de 1703.* & que par conséquent la Lune étoit alors à quelque chose près dans son plus grand éloignement de la Terre. *p. 81.

La Parallaxe horizontale de la Lune sous l'Equateur, c'est-à-dire, sa véritable distance à la Terre, varie, & cela non pas seulement parce que l'Orbite de la Lune est elliptique*, mais selon d'autres circonstances, dont quelques-unes ne paroissent pas avoir naturellement beaucoup de rapport à cette variation. *V. l'Hist. de 1710. p. 104.

Nous avons dit dans l'Hist. de 1702.* que le mouvement de la Lune varie selon qu'elle est plus ou moins éloignée 1°. de son Apogée, 2°. du Soleil, 3°. de l'Apogée du Soleil. De même la distance de la Lune à la Terre varie par les deux premiers principes, & de plus selon la distance de son Apogée au Soleil. * p. 77.

La Lune étant à l'égard de la Terre ce que toutes les Planetes principales sont à l'égard du Soleil, & décrivant comme elles une Orbite elliptique par un mouvement qui se rapporte à un foyer, il est naturel qu'elle ait moins de vîtesse réelle dans son Apogée, ainsi que ces Planetes en ont moins dans leur Aphélie*, & il est nécessaire qu'elle soit en même temps plus éloignée dans son Apogée, comme elles le sont plus dans leur Aphélie, mais c'est là tout ce que la Lune a de commun avec les Planetes principales; les autres inégalités de son mouvement & de sa distance lui sont particuliéres, & doivent venir de causes qui le soient aussi. *V. l'Hist. de 1707. p. 97. & suiv.

Le grand Tourbillon du Soleil emporte autour de cet Astre toutes les Planetes principales suspenduës à différentes distances, mais la Lune est emportée autour de la Terre par un petit Tourbillon, qui est en même temps emporté autour du Soleil par le Tourbillon général, & de-là vient que le mouvement doit être plus compliqué que celui des Planetes principales.

Je suppose que le mouvement de tout le grand Tourbillon parte du Soleil, & quand même il partiroit des extrémités du Tourbillon, ce que j'ai à dire subsisteroit. Le petit Tourbillon de la Lune fût-il exactement rond, sa circonférence seroit autrement frappée par le grand Tourbillon dans la ligne qui joindroit leurs centres que dans les autres lignes qui partant du même centre du grand Tourbillon iroient à tous les autres points de la circonférence du petit, & enfin en deviendroient des Tangentes. Mais de plus le Tourbillon de la Lune est elliptique, autre principe, quoique peu considérable à cet égard, d'inégalité dans le choc. Le Tourbillon étant mû inégalement en ses différentes parties, la Lune qu'il emporte le doit être aussi selon les endroits où elle se trouve. Or les différentes positions de la Lune dans son Tourbillon sont la même chose que ses distances au Soleil.

Ce raisonnement suppose que le grand Tourbillon feroit par lui-même une impression égale sur celui de la Lune, mais cela peut n'être pas, & selon toutes les apparences n'est pas en effet. Puisque le grand Tourbillon a moins de vitesse à l'Aphelie de la Terre, & qu'il en a toûjours de plus en plus jusqu'au Périhélie, on peut concevoir que la colomne qui va du Soleil à l'Aphélie de la Terre frappe le Tourbillon de la Lune différemment des autres, & qu'ainsi il reçoit une impression de mouvement inégale dans ses différentes parties selon qu'elles sont exposées aux différentes parties du grand Tourbillon, prises selon leurs distances de l'Aphélie. La Lune participera nécessairement à cette inégalité. Quand on dit qu'elle est dans l'Apogée du Soleil, ou dans le même point du Zodiaque où est l'Apogée du Soleil, cela veut dire que la ligne tirée du centre de la Terre au centre de la Lune passe par l'Aphélie de la Terre. La Lune est donc alors directement exposée à la colomne de l'Aphélie, & de-là vient que son mouvement est inégal selon ses distances à cet Aphélie, ou, ce qui est la même chose, à l'Apogée du Soleil.

Voilà ce que l'on peut penser sur les principes Physiques des trois variations du mouvement de la Lune, dont les deux

derniéres, & la derniére ſur-tout, peuvent paroître aſſés ſurprenantes. Venons maintenant aux variations de diſtance.

Le mouvement de la Lune, je n'entends ici par ce mot, que ſa vîteſſe réelle, & ſa diſtance à la Terre peuvent varier enſemble, ou l'un ſans l'autre. Ils varieront enſemble, ſi la Lune qui eſt un corps ſolide reçoit de la cauſe de la variation plus ou moins de mouvement que la couche de matiére fluide dans laquelle elle nage, car ſi elle prend plus de mouvement elle s'élevera par ſa force centrifuge au-deſſus de cette couche où elle étoit, & ſi elle prend moins de mouvement, elle s'abaiſſera repouſſée par la force centrifuge de cette même couche. Soit qu'elle s'éleve ou s'abaiſſe, elle ſe trouvera dans une nouvelle couche qui aura plus ou moins de vîteſſe, & qu'elle ſuivra. Le mouvement de la Lune variera ſans ſa diſtance, ſi la cauſe de la variation fait la même impreſſion ſur la Lune, & ſur la couche où elle nage, car alors elle n'en ſortira point. La diſtance variera ſans le mouvement, ſi la Lune peut dans la couche ſupérieure & plus lente où elle ſera élevée ne rien perdre du mouvement qu'elle avoit, ou ne rien prendre de celui de la couche inférieure & plus rapide où elle ſera tombée, du moins pour quelque temps, ce qui doit être aſſés difficile.

Tout cela n'eſt que pour donner une idée très-groſſiére & très-ſuperficielle des cauſes des variations, & des combinaiſons de variations des mouvements & des diſtances de la Lune. Ce ſeroit le Chef-d'œuvre de la Phyſique qu'un ſyſteme exact ſur ces matiéres. Nous nous contentons de faire entrevoir une poſſibilité vague & confuſe des différents cas.

Les deux premiéres variations des diſtances de la Lune ſont aiſées à entendre par les deux premiéres variations de mouvement qu'elles ſuivent, & que nous avons en quelque ſorte expliquées. Reſte la troiſiéme variation de diſtance, qui ne répond point à la troiſiéme de mouvement, & qui dépend de la diſtance de l'Apogée de la Lune au Soleil.

La ligne qui va de l'Apogée de la Lune à ſon Périgée, eſt le grand Axe de l'Ellipſe de ſon Orbite ou de ſon Tourbillon. Or il eſt clair que ſelon que le Tourbillon elliptique de la Lune

présente directement au Soleil son grand ou son petit Axe, ou qu'il est dans les situations moyennes entre ces deux, il doit être différemment frappé par la matiére du grand Tourbillon ; & ces différentes impressions dépendront de la différente position du grand Axe, par rapport au Soleil, ou, ce qui est la même chose, de la distance de l'Apogée de la Lune au Soleil. De ces différentes impressions viendront les différentes distances de la Lune à la Terre, quoique sans variation de mouvement, s'il n'est pas impossible que la distance varie sans le mouvement, aussi-bien que le mouvement sans la distance.

Nous pouvons remarquer pour donner encore quelque vraisemblance à tout ce discours, que les causes que nous avons indiquées des variations de la Lune épuisent tout ce qu'on peut imaginer de principes d'inégalité dans son Tourbillon. Il a de lui-même un mouvement inégal, parce qu'il est elliptique, & de plus parce que son mouvement se rapporte à un foyer, & non au centre. Il est différemment frappé en ses différentes parties par le grand Tourbillon, parce qu'il est elliptique, & de plus parce que l'ellipse se tourne & se présente de différens sens. Enfin la force absoluë du grand Tourbillon qui le frappe, est elle-même inégale dans les différentes parties de ce Tourbillon. Mais encore une fois, tout cela n'est qu'entrevû au travers de nüages fort épais.

SUR LA PÉNOMBRE.

V. les M. p. 157.

C'EST principalement dans l'Astronomie qu'il est important de considérer la Pénombre, parce que le plus souvent elle fait seule les Eclipses de Soleil, & que dans les Eclipses de Lune il faut tâcher de la distinguer d'avec l'Ombre.*

* V. l'Hist. de 1702. p. 73. & 74. & celle de 1703. p. 78. & suiv.

Si, suivant ce qui a été dit dans les deux endroits cités, on conçoit que le Soleil ne soit qu'un point lumineux, & infiniment éloigné de la Terre, du moins phisiquement, les deux rayons tirés de ce point aux deux extrémités d'un diametre de la Terre seront par conséquent paralleles, & ils détermineront

les deux bords d'une Ombre infiniment étenduë, & égale en largeur au diametre de la Terre. Alors il est évident qu'il n'y aura point de Pénombre. Mais si l'on considere le Soleil avec son diametre apparent, & que d'une des deux extrémités de ce diametre, l'Orientale, par exemple, on tire à chacune des deux extrémités du diametre de la Terre deux rayons qui seront paralleles, puisqu'ils partent du même point, & que le Soleil est toûjours dans le même éloignement infini, & que de même de l'extrémité Occidentale du diametre du Soleil, on tire aux deux extrémités du diametre de la Terre deux autres rayons paralleles, outre les deux de la premiére supposition qui partoient du centre du Soleil, on verra se former derriére la Terre une Ombre & une Pénombre. Deux rayons paralleles partis d'un point quelconque du Soleil détermineront un espace infini où il n'entrera aucuns rayons de ce point, ou, ce qui est la même chose, l'espace de l'ombre que fera le diametre de la Terre à ce point du Soleil. Mais comme les rayons partis de différents points ne seront pas paralleles, ils se couperont, & un espace absolument privé des rayons d'un point du Soleil ne le sera pas de ceux d'un autre, & là il y aura Pénombre. Un seul espace qui, à ne considérer qu'un diametre du Soleil & un diametre de la Terre, sera triangulaire, ne recevra aucuns rayons d'aucun point du Soleil, & là ce sera l'Ombre proprement dite.

Le triangle d'Ombre véritable a pour base le diametre de la Terre, ses deux autres côtés sont deux rayons partis des deux extrémités du Soleil, & l'angle qu'ils font entr'eux, ou l'angle du sommet, est celui sous lequel le diametre du Soleil est vû. Puisque la grandeur de cet angle ne dépend que de la grandeur de ce diametre apparent, il est clair que tant que ce diametre demeurera le même, l'angle ne changera point, quelque variation que l'on conçût au diametre de la Terre. Seulement si ce diametre devenoit, par exemple, plus grand; c'est-à-dire, que la Planete éclairée fût plus grosse, l'angle s'éloigneroit davantage de sa base, & ses côtés s'allongeroient, & par conséquent l'Ombre s'agrandiroit & s'étendroit, & enfin le dia-

metre de la Planete étant devenu infini, le Triangle d'Ombre le seroit aussi, en conservant le même angle du sommet, & la même proportion de la base aux côtés. Au contraire le diametre de la Planete étant infiniment petit, le Triangle d'Ombre deviendroit nul. On entend assés que ce Triangle d'Ombre est veritablement un Cone, quand on conçoit, non pas un diametre seul de la Planete, mais tout un hémisphére de la Planete éclairé.

Le Triangle d'Ombre est de tous côtés environné de la Pénombre. Elle s'étend à l'infini en longueur, puisqu'à chaque point du diametre du Soleil répond un espace infini où il n'entre absolument aucuns rayons de ce point, quoiqu'il y en entre des autres. Deux rayons tirés des deux extrémités du Soleil aux deux extrémités du diametre de la Terre, & qui vont toûjours en s'écartant, sont les deux bords de la Pénombre qui par conséquent croît toûjours en largeur, & est aussi infinie en ce sens. Tout cet espace infini est la Pénombre, si l'on en retranche le Triangle d'Ombre qui y est compris. La figure de cet espace en y comprenant le Triangle d'Ombre est un Trapese, dont un des côtés est le diametre de la Terre, le côté opposé, qui lui est parallele, est une ligne infinie qui est la largeur de la Pénombre projettée à l'infini, & les deux autres côtés les deux rayons tirés des deux extrémités du Soleil par les deux extrémités du diametre de la Terre, & qui prolongés au de-là de la Terre vers le Soleil se couperoient en un certain point sous un angle égal à celui du diametre apparent du Soleil. On peut appeller cet angle celui dans lequel la Pénombre est comprise.

Il est donc évident que la Pénombre sera d'autant plus grande, que cet angle, ou, ce qui est la même chose, que l'Astre sera plus grand, la Planete demeurant la même. La Pénombre sera par tout plus étenduë en largeur, & sa derniére largeur, quoiqu'infinie, sera aussi plus grande. Mais si l'Astre demeurant le même, le diametre de la Planete est plus grand, ce sera la même chose que si ce diametre s'éloignoit en croissant de l'angle constant qui comprend la Pénombre; la Pénombre

commencera par une largeur qui étoit déja une des largeurs croiſſantes de la Pénombre de la Planete lorſque ſon diametre étoit moindre, & enſuite tout le reſte ſera le même, & enfin ſi le diametre de la Planete étoit infini, la Pénombre commenceroit par une largeur infinie, qui ne laiſſeroit pas d'augmenter encore à l'infini, c'eſt-à-dire, juſqu'à un infini du ſecond genre. Nous avons vû qu'en ce cas là le Triangle d'ombre ſeroit infini auſſi, mais il le ſeroit ſeulement du premier genre. Que ſi le diametre de la Planete étoit infiniment petit, le Trapeſe de la Pénombre deviendroit un Triangle dont ce diametre ſeroit le ſommet, ce Triangle ſeroit toûjours infini, & auroit une baſe infinie, & il n'y auroit, comme nous avons vû, aucune Ombre.

La grandeur & la figure de l'Ombre & de la Pénombre, & leurs variations étant expliquées, reſte à conſidérer leurs différents dégrés de *force*, ou de clarté & d'obſcurité. Il eſt manifeſte d'abord que l'Ombre eſt dans toute ſon étenduë parfaitement & également obſcure. Si l'on tire dans la Pénombre une ligne parallele au diametre de la Terre, & qui entre par ſon milieu dans le Triangle d'Ombre, on verra que les différentes parties de cette ligne, à meſure qu'elles ſeront de part & d'autre plus éloignées de ce Triangle, recevront une Pénombre plus claire, ou mêlée d'un plus grand nombre de rayons. De plus ſi cette ligne ne paſſe plus dans le Triangle d'Ombre, & qu'elle s'en éloigne toûjours de plus en plus, on verra qu'elle recevra toûjours dans ſon milieu une Pénombre plus claire, & que de-là vers ſes deux extrémités, la Pénombre le ſera toûjours encore davantage, deſorte qu'à une certaine diſtance elle ne doit plus être aucunement ſenſible.

M. de la Hire examine les différents dégrés de force de la Pénombre, & il les repréſente géométriquement par les Ordonnées d'une Courbe qui ſeroient entr'elles comme les différentes parties du diſque du Soleil dont ſeroit éclairé un corps placé dans une Pénombre. La conſtruction de cette Courbe en ſuppoſe trois autres, & la Quadrature du Cercle.

Une ligne étant poſée entre le Soleil & un plan, deſorte

qu'elle cache à ce plan la moitié d'un diametre du Soleil, qui eſt le ſeul que l'on conſidére, il eſt viſible que depuis un certain point de ce plan qui ne reçoit aucun rayon de ce diametre juſqu'à un autre qui les reçoit tous, il y a une Pénombre, dont la Courbe de M. de la Hire meſure les différents dégrés. Cette Courbe aura pour Axe une ligne priſe dans le plan ſur lequel ſe jette la Pénombre, & des perpendiculaires à cet Axe qui ſeront les Ordonnées de la Courbe repréſenteront les dégrés de la Pénombre, ou les augmentations de la clarté depuis le point le plus obſcur.

Si l'on conçoit maintenant que la ligne qui cachoit un demi-diametre du Soleil ne le cache plus tout entier, & qu'une autre ligne cache une partie égale de l'autre demi-diametre, deſorte qu'elles laiſſent entr'elles un intervalle moindre que le diametre du Soleil, chacune de ces deux lignes produira ſa Pénombre ſur le plan oppoſé, chaque Pénombre aura ſa Courbe, & la diſpoſition des deux Courbes qui ſe couperont fera voir que tout le plan ne recevra qu'une Pénombre, & quelle en ſera la quantité ou la force pour chaque point, car dans la plûpart des points la Pénombre produite par une ligne ſera altérée & modifiée par celle de l'autre. C'eſt vers les extrémités du lieu éclairé, ou, ce qui eſt le même, de l'image du Soleil, que les deux Pénombres ne ſe mêlent point, & là il y a une obſcurité plus ſenſible, mais comme là même cette obſcurité a encore ſes dégrés différents, il eſt très difficile d'en déterminer la fin préciſe, lorſqu'on en a beſoin pour meſurer la grandeur de l'image du Soleil.

Nous ne ſuivrons pas plus loin M. de la Hire dans le détail de tout ce qu'il tire de ſes Courbes. Nous ne toucherons pas même à un Paradoxe aſſés ſurprenant qu'il démontre ſur le mouvement de l'Ombre tantôt ſemblable, tantôt contraire à celui du Corps qui l'a produit. Un Paradoxe ne peut ceſſer de l'être, s'il n'eſt expliqué à fond.

NOus renvoyons entiérement aux Mémoires.

Les Obſervations des Eclipſes des Fixes par la Lune de M. Caſſini. V. les M. p. 16.

Celle de la Conjonction de Venus avec Regulus de M. de la Hire. V. les M. p. 36.

Celles du P. Feüillée en Amérique données par M. Caſſini le fils. V. les M. p. 134 & 141.

Et celles des deux Eclipſes de cette année par M.rs Caſſini, de la Hire & Maraldi. V. les M. p. 196. 198. 231. & 232.



ACOUSTIQUE.

SUR LES SYSTEMES TEMPERÉS DE MUSIQUE.

V. les M. p. 307.

* p. 117. & suiv.

ON a vû dans l'Hist. de 1709.* que M. Sauveur qui a proposé un systeme temperé de Musique, par lequel il divise l'Octave en 43 parties égales, croyoit n'avoir que deux autres systemes raisonnables à combattre, l'un de M. Huguens qui divise l'Octave en 31, & l'autre du gros des Musiciens qui la divisent en 55. Cependant il a paru dans les *Miscellanea Berolinensia* de 1710. une Lettre de M. Hensling, sçavant Allemand, qui propose & soûtient une nouvelle division de l'Octave en 50. Il a traité sa matiére par une analyse algébrique, ce qui paroît le meilleur moyen de frapper droit au but, & de plus il l'a traitée avec beaucoup d'érudition, ce qui donne encore du poids au sentiment d'un Auteur.

Il ne faut pas être surpris que quand M. Sauveur a fait la revûë des systemes qui pouvoient aussi-bien que le sien prétendre à être admis, il n'ait point songé à celui de 50. Il n'est pas dans certaines bornes qui avoient été posées, & dans lesquelles seules M. Sauveur croit que l'on peut legitimement chercher des systemes, parce que hors de-là on trouvera ou de trop grands nombres incommodes dans la pratique, ou des intervalles trop altérés. Ce n'est pas que 50 ne soit entre 31 & 55, les deux systemes extrêmes que M. Sauveur reçoit comme légitimes, mais ces nombres 31 & 55, & de plus 43 qui est le systeme de M. Sauveur, ne sont pas pris ou déterminés immédiatement, ils viennent en vertu de quelques suppositions que M. Sauveur prétend devoir être renfermées dans

dans des bornes, & hors de ces bornes eſt la ſuppoſition qui produit 50.

Auſſi le ſyſteme de M. Henfling, quoiqu'amené & expoſé d'une maniére fort ſpécieuſe & fort brillante, tombe-t-il dans l'inconvénient de donner des intervalles trop altérés. De plus M. Sauveur prouve que la voye algébrique par laquelle on y arrive, ne le rend pas unique, comme il ſemble qu'elle devroit faire, & ſans quoi elle ne fait rien, & il montre qu'en tenant la même route il trouvera d'autres ſyſtemes tout auſſi recevables, & exclurra même, s'il veut, celui de 50. Enfin pour terminer le différent il coupe au plus court, & ce qu'il avoit fait en 1707. ſur les ſyſtemes de M. Huguens, celui des Muſiciens & le ſien, entre leſquels il croyoit que ſe réduiſoit le combat, il le fait maintenant ſur tous les ſyſtemes poſſibles, en ne prenant pourtant pour poſſibles que ceux qui diviſent l'Octave en nombres praticables, c'eſt-à-dire, qu'il donne une Table où tous ces ſyſtemes ſont repréſentés, & où l'on voit à l'œil de combien chacun altére les intervalles, & par conſéquent quel eſt celui qui s'acquite le mieux de ce qu'on demande à un ſyſteme tempéré. Il faut ſe confier bien en ſa cauſe pour la mettre dans un ſi grand jour.

Après ces eſpeces de combats un ſyſteme demeurera victorieux. Si c'eſt le meilleur que la fortune favoriſe, la Muſique en tirera un avantage réel, ſinon, il lui en reviendra du moins la commodité que les mêmes idées & la même langue ſoient reçûës par tout.





MECHANIQUE.

SUR LA FORCE DES CORDES.

V. les M. p. 6.

UNE occasion que l'on verra dans le Mémoire de M. de Reaumur fit agiter dans l'Académie, si une Corde composée comme elle est de plusieurs Cordons tortillés ensemble, de 10 par exemple, a plus de force pour soûtenir un poids, que n'en auroient les 10 Cordons non tortillés, & posés parallelement les uns sur les autres, ou, ce qui revient au même, si chaque Cordon étant capable de soûtenir un poids d'une livre, la Corde en soûtiendroit un de plus de 10.

Il ne paroît pas grande difficulté à se déterminer pour l'affirmative. Car 1°. en vertu du tortillement le diametre de la Corde est plus grand que ne seroient ceux des 10 Cordons ensemble, or il est évident que c'est par sa grosseur qu'une Corde soûtient un poids, ou résiste à sa rupture. 2°. Les Cordons tortillés n'ont pas tous, comme s'ils étoient paralleles, une direction verticale à l'égard du poids qui les tire, plusieurs d'entre eux & même la plus grande partie ont des directions obliques, & par conséquent ils ne portent pas toute la partie du poids qu'ils auroient dû porter : en un mot, ce sont des plans inclinés qui ne sont chargés que d'une partie du poids. De-là il suit que le surplus de la force des Cordons peut être employé à soûtenir un plus grand poids.

Il est vrai d'un autre côté qu'en tortillant les Cordons, on en étend les uns, & qu'on laisse les autres plus lâches, la nouvelle tension qu'on donne aux uns les affoiblit, & fait déja l'effet d'un poids qui les tireroit. Ainsi ils ne sont plus en état d'en soûtenir un si grand. Ceux qui sont plus lâches au contraire se dérobent en partie à l'action du poids. Car cette

action ſe diſtribuë également aux 10 Cordons ſuppoſés égaux, & s'il y en a quelques-uns qui par leur diſpoſition particuliére n'en reçoivent pas leur dixiéme partie, le poids agit contre les autres avec plus d'avantage, il les rompt d'abord parce qu'ils ſont plus tirés, après quoi il vient ſans peine à bout des premiers qui ne ſont plus en nombre ſuffiſant pour lui réſiſter.

Voilà à peu près tout ce que l'on peut imaginer pour & contre le tortillement. Afin de décider ſûrement la queſtion, M. de Reaumur eut recours à l'expérience, & il trouva toûjours ce que peut-être perſonne n'eût attendu, que le tortillement diminüoit la force de la Corde, & même il paroît juſqu'à préſent qu'il la diminuë davantage quand la Corde eſt plus groſſe, de ſorte que les forces de tous les Cordons pris chacun à part ſurpaſſent plus la force de la Corde, quand elle eſt groſſe, que quand elle eſt petite.

Cela paroît ſuivre neceſſairement de ce que le tortillement diminuë la force de la Corde. Car puiſqu'il la diminuë, il la diminuë donc d'autant plus qu'il y a plus de tortillement, & par conſéquent d'autant plus que la Corde eſt groſſe. On en peut imaginer encore une raiſon. Tous les Cordons ont pluſieurs endroits plus foibles que les autres, & c'eſt par le plus foible de tous qu'ils rompent. Suppoſons qu'ils n'en ayent qu'un. Si deux Cordons ſont tortillés enſemble, mais de maniére que les deux endroits foibles de chacun ne ſe rencontrent pas, & qu'ils ſoient tirés par un poids de 2 livres égal aux 2 poids qui romproient chaque Cordon ſéparément, il eſt clair que le poids de 2 livres ne les rompra point, parce que l'endroit foible par où un des Cordons auroit rompu eſt lié & accroché à un endroit de l'autre par où il ne doit pas rompre, & que la difficulté de s'en ſéparer, ou de vaincre le frotement neceſſaire, le retient. Mais ſi les deux endroits foibles s'étoient rencontrés enſemble, le poids de 2 livres auroit rompu par là les deux Cordons, & le frotement n'y auroit apporté aucun obſtacle, puiſqu'ils auroient été rompus en même temps, & ſans avoir beſoin de ſe ſéparer. Plus le nombre des Cordons que l'on tortillera enſemble ſera grand, plus il pourra ſe rencontrer

enſemble un grand nombre de leurs endroits foibles, n'en euſſent-ils qu'un chacun, mais il eſt bien ſûr que tous en ont pluſieurs, & par conſéquent plus une Corde eſt groſſe, plus il ſe rencontre enſemble d'endroits foibles des Cordons par où il faut qu'elle rompe, & moins le frotement apporte de réſiſtance à cette rupture.

Peut-être y a-t-il encore quelque choſe qui nous échappe ſur toute cette matiére, & ſi les Géometres y peuvent trouver priſe, elle n'eſt pas à dédaigner pour eux.

SUR LES FORCES CENTRALES.

V. les M. p. 47.

MALGRÉ tout ce que nous avons dit juſqu'ici, les Forces Centrales ne s'épuiſent point. M. Bernoulli s'eſt propoſé dans cette matiére de nouvelles difficultés. Il cherche en général quelle ſeroit la force neceſſaire, afin qu'un Corps décrivît une Courbe donnée dans un Milieu qui auroit des denſités inégales ſelon quelque rapport connu, & qui réſiſteroit au mouvement du Corps, non-ſeulement ſelon ces différentes denſités, mais encore ſelon quelque puiſſance que ce fût de la vîteſſe du Corps.

Il eſt clair que ce milieu ſuppoſé tantôt augmenteroit, & tantôt diminuëroit l'effet de la Force Centrale. Elle retireroit toûjours le Corps vers un Centre ou Foyer qui ſeroit au dedans de la Courbe, & le Milieu s'oppoſeroit toûjours au mouvement du Corps. Quand le Corps en décrivant la circonférence de la Courbe en décriroit une portion où il ſeroit plus éloigné du Foyer, la réſiſtance du Milieu l'empêcheroit de s'en éloigner autant qu'il auroit fait ſans cela, & par conſéquent favoriſeroit la Force Centrale qui tend toûjours à retirer le Corps vers ce Foyer. Quand au contraire le Corps ſeroit dans une portion de ſa Courbe qui l'approcheroit du Foyer, le Milieu l'empêcheroit de s'en approcher autant qu'il eût fait, & détruiroit une partie de l'action de la Force Centrale. Il faut entendre que la Courbe, telle qu'elle eſt, eſt décrite, & en vertu de

l'action de la Force Centrale, & en vertu de la Résistance du Milieu, prises tout à la fois, & combinées ensemble.

Comme on ne peut tirer l'inconnu que de ce qui est connu, M. Bernoulli n'a dû faire entrer dans l'expression de la Force Centrale qu'il cherchoit que la Courbe donnée, les densités, & la résistance du Milieu, & pour cela il lui a fallu une certaine finesse de Calcul qui ne peut être sentie que par les Géometres. Cette expression contient des quantités d'une espece que nous n'avons point encore expliquée dans tout le cours des Histoires précédentes. Ce sont des quantités *Exponentielles*, ou *Parcourantes*.

On voit à tout moment en Géometrie des grandeurs qui varient selon quelque puissance parfaite ou imparfaite de certaines autres grandeurs correspondantes. Par exemple, celles qui varieroient selon les quarrés ou les cubes de la suite naturelle 1, 2, 3, 4, &c. seroient 1, 4, 9, 16, &c. ou 1, 8, 27, 64, &c. Alors les grandeurs variables ont toûjours un exposant fixe & constant, ou 2, ou 3, &c. qui marque la puissance où elles sont élevées. Mais les Géometres modernes ont imaginé que cet exposant pouvoit être lui-même variable, qu'ainsi, par exemple, on pouvoit élever des grandeurs non pas toûjours au quarré ou au cube, &c. des nombres naturels, mais à toutes les puissances de suite dont ces nombres naturels sont les exposants. Par conséquent la premiére puissance de 1, étant 1, la 2de de 2 étant 4, la 3me de 3, 27, la 4me de 4, 256, des grandeurs qui varieroient selon cette supposition seroient comme 1, 4, 27, 256, &c. Ces grandeurs qui ont un exposant variable, se nomment *exponentielles*.

Il est visible que l'axe d'une Courbe étant divisé selon la suite naturelle, 1, 2, 3, 4, &c. si les Ordonnées correspondantes étoient 1, 4, 27, 256, &c. chacune d'elles suivroit le rapport de son Abscisse élevée à une puissance dont cette Abscisse même seroit l'exposant, & alors la Courbe seroit exponentielle.

Cette premiére idée d'un exposant variable étant conçûe, on voit aisément qu'il peut l'être d'une infinité de façons,

puisque la variabilité est toûjours par elle-même infinie. Par exemple, l'exposant variable peut être élevé à une puissance, dont lui-même sera encore l'exposant variable. Ainsi dans la Courbe exponentielle que nous venons de proposer, la 2de Ordonnée ne seroit plus 4, ou 2, élevé à sa 2de puissance, mais 2 élevé à une puissance dont l'exposant seroit 2 élevé lui-même à la 2de puissance, c'est-à-dire que cette Ordonnée seroit 2 élevé à sa 4me puissance, la 3me de même seroit 3 élevé à une puissance dont l'exposant seroit 3 élevé à sa 3me puissance, ou 3 élevé à sa 27me puissance; la 4me Ordonnée seroit 4 élevé à sa 256me puissance, &c. desorte que sur l'Axe & sur les Abscisses de la premiére Courbe exponentielle il s'en formeroit une seconde, dont les Ordonnées auroient pour exposants les Ordonnées de la premiére. La seconde Courbe pourroit de même en faire naître une troisiéme, & ainsi à l'infini.

En voilà assés sur les grandeurs exponentielles à l'occasion de celles qui entrent dans la Force Centrale de M. Bernoulli. Elles ont pour exposants variables des rapports d'arcs de la Courbe donnée à ses Ordonnées ou à ses Abscisses, car tout ce qui varie selon quelque loi, étant conçû comme exprimé en nombres, peut être pris pour un exposant variable.

L'expression générale que M. Bernoulli a trouvée de la Force Centrale dans les conditions marquées, lui sert à découvrir quelques méprises d'un des plus grands Géometres de l'Europe, & qui a le plus éclairé les autres sur cette matiére là même. Un Neveu de M. Bernoulli, qui quoique fort jeune est déja habile Géometre par le droit du sang, a voulu aller jusqu'à la premiére source de ces erreurs, car celles des grands Hommes méritent d'être étudiées & approfondies. Il a trouvé quelque chose de fort délicat & de presque imperceptible, & il ne faudroit que cet exemple pour tenir dans une grande attention, & en quelque sorte dans la défiance ceux qui aspirent aux découvertes de la fine Géometrie.

DE LA RESISTANCE DES MILIEUX AU MOUVEMENT.

C'EST ici la conclusion d'un ample & vaste sujet entrepris par M. Varignon. On a vû dans l'Hist. de 1710.* ce qui arrive aux Mouvements accélerés dans la troisiéme & derniére hypothése de la Résistance des Milieux, il ne reste plus à considérer dans cette même hypothése que les Mouvements retardés, ceux, par exemple, d'un Corps pesant jetté de bas en haut. M. Varignon y trouve matiére à un grand nombre de nouvelles solutions géométriques, mais après tout ce que nous avons dit, nous n'y en trouvons pas à de nouvelles réflexions, si ce n'est sur la Théorie générale des Forces motrices, que M. Varignon considére particuliérement, après avoir épuisé son sujet en considérant les Vîtesses du Corps, & les Résistances du Milieu. Quand on veut remonter jusqu'aux premiéres idées, & ne se pas contenter de la sûreté du calcul, on peut être surpris qu'une Force soit la Vîtesse divisée par le Temps, car la Vîtesse étant l'Espace divisé par le temps, qu'est-ce que ce rapport encore divisé par le Temps? Il y a là quelque chose d'obscur, & que nous avons crû à propos d'éclaircir, d'autant plus que de cet éclaircissement on verra naître d'une maniére fort simple, & peut-être nouvelle tout le systéme de Galilée sur la Pesanteur.

V. les M. p. 248.
*p. 133. & suiv.

Toute cause se mesure par son effet, plus il est grand, plus elle l'est aussi. L'effet d'une force motrice quelconque est le mouvement, ou pour parler avec plus d'exactitude, la quantité de mouvement d'un Corps, c'est-à-dire le produit de sa masse par sa vîtesse. Si l'on ne suppose, comme on fera toûjours ici, qu'un même Corps mû, la masse ne peut varier, & par conséquent il est inutile de la considérer. Reste seulement la vîtesse.

La force motrice ou n'est appliquée qu'un moment au Corps qu'elle meut, ou elle lui est appliquée pendant tout le

temps de ſon mouvement. Dans le premier cas, elle lui imprime une vîteſſe qui doit demeurer la même pendant un temps infini, ſuppoſé que d'ailleurs rien ne s'y oppoſe. Dans le ſecond cas, l'application continuelle de la force augmente à chaque inſtant la vîteſſe de l'inſtant précédent. La premiére vîteſſe eſt uniforme, la ſeconde accélerée.

La force *ſimplement motrice*, c'eſt-à-dire celle qui produit une vîteſſe uniforme, n'étant appliquée qu'un inſtant au Corps qu'elle meut, ne peut avoir de variété dans ſon action, ni par conſéquent être variable, & même à proprement parler elle n'eſt pas conſtante non plus, parce qu'il faudroit pour cela qu'elle agît également pendant une ſuite d'inſtans ou de temps égaux. Mais par la raiſon contraire la force *accélératrice* peut être ou conſtante, ou variable. Je la ſuppoſe d'abord conſtante.

Donc ſi pendant le premier inſtant, ou temps qu'elle a été appliquée au Corps elle lui a imprimé un certain dégré de vîteſſe, elle lui imprimera un nouveau degré égal pendant un ſecond temps égal, & toûjours ainſi de ſuite. Donc les ſommes de toutes ces vîteſſes, ou, ce qui eſt la même choſe, la vîteſſe totale acquiſe par le Corps au bout d'un certain temps ſera toûjours comme ce temps, & les vîteſſes totales acquiſes au bout de différents temps ſeront comme ces temps.

Cela ſuit de ce que la force accélératrice eſt conſtante; voyons maintenant ce qui la peut rendre plus ou moins grande, toûjours dans la ſuppoſition qu'elle ſoit conſtante. L'idée de force accélératrice enferme tout ce qu'enferme celle de force ſimplement motrice, car elle eſt auſſi-bien que celle-ci appliquée un inſtant. Or la force ſimplement motrice eſt d'autant plus grande qu'elle fait parcourir un certain eſpace déterminé en moins de temps. Donc cette meſure de grandeur convient auſſi à la force accélératrice.

Mais deplus la force accélératrice eſt accélératrice, c'eſt-à-dire, appliquée au Corps pendant tout le temps de ſon mouvement, & l'effet de cette application continuelle eſt un certain eſpace

espace parcouru pendant un certain temps. Plus la force accélératrice sera grande, & plus le temps pendant lequel elle aura besoin d'être appliquée au Corps pour lui faire parcourir un certain espace, sera court. Donc le temps entre dans l'idée de force accélératrice, non seulement parce qu'il est le temps pendant lequel un espace est parcouru, mais parce qu'il est le temps pendant lequel la force a été appliquée ou a agi, & il est clair que le temps n'entre pas de cette seconde maniére dans l'idée de la force simplement motrice. Or la mesure de la grandeur de la force simplement motrice, ou la vîtesse uniforme qu'elle produit, est l'espace divisé par le temps, donc la mesure de la force accélératrice est l'espace divisé par le quarré du temps, & cette derniére expression est la même chose que la vîtesse uniforme divisée par le temps.

Puisque la force accélératrice est supposée constante, le rapport de l'espace au quarré du temps l'est donc aussi, & par conséquent les différents espaces parcourus sont toûjours entre eux comme les quarrés des temps correspondants, ou comme les quarrés des vîtesses totales acquises à la fin de ces temps.

De-là il suit manifestement que le temps étant divisé en parties égales, par exemple, en secondes, si l'espace parcouru pendant la premiére est 1, celui qui est parcouru pendant 2 secondes est 4, pendant 3, est 9, &c. & que si on prend séparément l'espace parcouru pendant chaque seconde, celui de la premiere est 1, celui de la 2de 3, celui de la 2me 5, & ainsi de suite selon les nombres impairs. C'est là tout le systéme de Galilée sur la pesanteur qu'il a supposée constante, & le voilà démontré *à priori*, & indépendamment de toute expérience.

Nous pouvons encore à cette occasion, & par la même voye démontrer la plus belle & la plus utile proposition de Galilée sur cette matiére, qui est que si la vîtesse acquise à la fin d'un mouvement accéléré devenoit uniforme, le Corps en un temps égal à celui pendant lequel s'est fait le mouvement accéléré,

parcourroit un eſpace double de celui qu'il avoit parcouru. Car nous avons vû que les vîteſſes acquiſes pendant le cours de chaque temps égal ſont égales. Donc ſi la vîteſſe acquiſe pendant le cours de la premiére ſeconde a fait parcourir l'eſpace 1, la vîteſſe acquiſe pendant le cours de la ſeconde, aura auſſi fait parcourir 1. Mais l'eſpace parcouru pendant cette ſeconde eſt 3, ainſi que nous venons de le voir, donc cet eſpace 3 étant conçû, diviſé en 2 & 1, 2 a été parcouru en vertu de la vîteſſe qui étoit toute acquiſe à la fin de la premiére ſeconde, & 1 en vertu de celle qui a été acquiſe ſucceſſivement pendant la ſeconde. Donc ſi à la fin de la premiére ſeconde la force accélératrice avoit ceſſé d'être appliquée au Corps, il auroit parcouru 2 pendant la 2de ſeconde, eſpace double de celui qu'il avoit parcouru pendant la premiére par un mouvement accéléré. Or ſi à la fin de la premiére ſeconde il eût été abandonné par la force accélératrice, ſa vîteſſe ſeroit devenuë uniforme, puiſque toute la différence de la vîteſſe uniforme & de l'accélérée vient de ce que la force eſt ou n'eſt pas toûjours appliquée au Corps. Donc, &c. car il eſt viſible qu'ici un eſpace quelconque eſt pris pour 1.

Les raiſonnements qu'on a faits juſqu'ici n'ont point eu beſoin de déterminer de quelle eſpece étoient les temps pendant leſquels la force accélératrice agiſſoit, c'eſt-à-dire, s'ils étoient finis, ou infiniment grands, ou infiniment petits, & cela parce que cette force a été ſuppoſée conſtante. Et en effet puiſqu'il ſuit de cette ſuppoſition que ſon action eſt toûjours égale dans des temps égaux quelconques, il n'importe quels temps on prenne.

Si la force accélératrice agit en un temps infini, on ſçait déja que le quarré de ce temps ſera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, & ce quarré eſt un infini du ſecond genre. Si on met pour numérateur un eſpace infini, la fraction & par conſéquent la force ſera infiniment petite, ce qui peut paroître un Paradoxe. Mais il faut faire réfléxion qu'une même force étant accélératrice fera parcourir un plus grand eſpace en un même temps que ſi elle étoit ſimplement motrice, & un eſpace

d'autant plus grand par rapport à celui qui feroit parcouru d'une vîteſſe uniforme que le temps ſera plus long, & que par conſéquent en un temps infini la force accélératrice doit faire parcourir un eſpace infiniment plus grand que celui qui ſeroit parcouru d'une vîteſſe uniforme; or celui-ci ſeroit infini, donc il faut que la force accélératrice en faſſe parcourir un infini du ſecond genre, donc ſi elle n'en faiſoit parcourir qu'un infini du premier, elle ſeroit infiniment au-deſſous de ce qu'elle doit être, c'eſt-à-dire, infiniment petite, car on la conçoit toûjours finie en quelque temps qu'elle agiſſe. Et en effet un eſpace infini du ſecond genre diviſé par le quarré d'un temps infini eſt une grandeur finie.

Par la même raiſon, ſi la force accélératrice agit dans un temps infiniment petit, dont par conſéquent le quarré, infiniment petit du ſecond genre, ſera le dénominateur de la fraction qui l'exprimera, il faudra que le numérateur ſoit un eſpace infiniment petit du ſecond genre, ce qui avoit déja été prouvé dans l'Hiſt. de 1700. * & dans celle de 1706. * Si ce numérateur étoit un eſpace infiniment petit du premier genre, la force accélératrice ſeroit infinie, ce qui eſt contre la ſuppoſition, & même impoſſible dans la Nature.

* p. 90.
* p. 64.

Ceci paroît encore plus difficile à comprendre que le Paradoxe précédent. Car la force ſimplement motrice n'eſt que finie en faiſant parcourir en un temps infiniment petit un eſpace infiniment petit du même genre, & pourquoi la force accélératrice ſera-t-elle infinie en ne faiſant que le même effet?

La différence eſt que la grandeur de l'effet de la force accélératrice dépend du temps pendant lequel elle agit, & croît ou décroît à proportion de ce temps, ce qui n'eſt pas dans la force ſimplement motrice. Donc ſi la force accélératrice agit dans un temps infiniment petit, ſon effet l'eſt auſſi, & il l'eſt par rapport à l'effet de la force ſimplement motrice, qui eſt toûjours le même en quelque temps que ce ſoit. C'eſt ainſi que nous venons de voir qu'en un temps infini l'effet de la force accélératrice eſt infiniment plus grand que celui de la force ſimplement motrice. Donc ſi en un temps infiniment petit la force

accéleratrice faisoit parcourir un espace infiniment petit du même genre, son effet seroit égal à celui de la force simplement motrice, & par conséquent infiniment plus grand qu'il ne doit être, ce qui emporteroit que la force accélératrice fût infinie. En un mot la force accélératrice, parce qu'elle est accélératrice ne peut qu'agir infiniment peu dans un temps infiniment petit, & par conséquent faire parcourir un espace infiniment petit par rapport à ce temps.

Un espace infiniment petit du second genre parcouru dans un temps infiniment petit du premier est une vîtesse infiniment petite, & de-là vient que dans la force accélératrice on peut considérer une vîtesse infiniment petite, qui n'a point lieu dans la force simplement motrice.

On peut faire encore ici une réfléxion assés nouvelle. Dans les trois especes différentes de temps, l'infiniment petit, le fini, & l'infini, la force simplement motrice fait parcourir un espace infiniment petit, un fini, un infini, & la force accélératrice, un infiniment petit du second genre, un fini, & un infini du second genre, desorte que la force accélératrice saute de l'infiniment petit du second genre, au fini, & du fini à l'infini du second genre, sans passer par les genres moyens. Quoique la chose soit bien sûre, elle ne laisse pas d'être surprenante par l'irrégularité de la variation. On pourra appliquer, si l'on veut, à cette difficulté la solution des *Infinis imparfaits*, déja apportée dans l'Hist. de 1710.* sur un sujet qui au fond est précisément le même.

* p. 137. & suiv.

Jusqu'ici nous n'avons conçû la force accélératrice que constante, mais elle peut aussi être variable, c'est-à-dire que son action sera inégale d'instant en instant infiniment petit, comme quand elle est force Centrifuge, & qu'elle est appliquée à un Corps qui se meut par toute autre Courbe qu'un Cercle. Alors il n'est plus indifférent quel temps on prenne, & on ne peut considérer la force que comme agissant dans un temps infiniment petit, où son action est égale, ou n'a du moins qu'une inégalité qui n'est à compter pour rien. Après cela l'intégration donne la valeur finie des sommes de ces Infiniment petits.

Cette explication des forces en général nous a peut-être menés trop loin, mais il ſemble qu'on ne puiſſe trop rapprocher les raiſonnements géométriques des premiéres idées ſimples dont ils dépendent, & qu'ils font ſouvent perdre de vûë par des conſéquences très éloignées.

SUR LES MOULINS A VENT.

LA perfection des Moulins à Vent, que nous avons vantée dans l'Hiſt. de 1701. * ne doit être entenduë que des deux points que nous y avons marqués. L'axe du Moulin qui porte les Ailes doit être mis préciſément dans la direction du Vent, & les Ailes doivent être obliques à l'égard de cet Axe, & faire avec lui un angle à peu près de 55 degrés. Le premier point eſt toûjours obſervé dans la pratique, mais on manque ſouvent au ſecond, & M. Parent a remarqué qu'aux environs de Paris l'angle qui devroit être environ de 55, dégrés, eſt de 71 ½, ce qui eſt trop éloigné de ce que preſcrit la Théorie de la Méchanique.

* p. 140. & ſuiv.

Outre ce défaut bien ſûrement connu, & qui ne peut être imputé à la Théorie, il eſt fort poſſible qu'il s'en trouve d'autres dans la Machine que l'on ne connoiſſe pas, parce que les Géométres ne l'ont pas aſſés éxaminée. On met 4 Ailes, on les fait rectangulaires, la propoſition de ces rectangles eſt ordinairement de 32 pieds de longueur d'Aile depuis le centre de l'Axe ou arbre, & de 27 pieds de longueur de toile ſur 7 de largeur; mais quelle ſûreté a-t-on que ce ſoient là & le nombre d'Ailes, & la figure, & la proportion, qui conviennent le mieux au deſſein de la Machine! On peut même encore conſidérer la poſition des Ailes, dont on met la plus petite dimenſion ou la largeur du côté de l'axe, ſans douter aucunement ſi ce ne ſeroit point l'autre dimenſion qu'il y faudroit mettre. Cependant rien de tout cela n'eſt démontré, & M. Parent vient enfin diſſiper cette incertitude, & fixer toutes les vûës qu'on peut avoir ſur cette matiére.

Toute la force d'un Moulin à Vent dépend de l'impreſſion du Vent ſur les Ailes. N'en déterminons point le nombre, & n'en conſidérons qu'une dont la figure, les proportions, & la poſition telle que nous venons de l'expliquer, demeureront indétreminées. Il faut ſeulement ſuppoſer que l'Axe eſt dans la direction du Vent, & que l'Aile fait avec l'Axe l'angle de 55 degrés, puiſque ce ſont là déja deux avantages dont on eſt ſûr, & deux vérités dont on eſt ſaiſi. L'impreſſion du Vent ſur une Aile eſt d'autant plus grande que la ſurface de cette Aile eſt plus grande, puiſque ce ſont un plus grand nombre de points pouſſés avec une force, qui en ſoi-même eſt égale. Mais comme l'Aile eſt attachée à l'Axe, le même Vent agit ſur les différentes parties de l'Aile avec d'autant plus d'avantage qu'elles ſont plus éloignées du centre de l'Axe, parce qu'une plus grande diſtance de ce centre qui eſt le point fixe, eſt un plus grand Levier par lequel le Vent agit ; ainſi on peut regarder toute la longueur ou hauteur de l'Aile comme une ſuite de Leviers toûjours croiſſants, entre leſquels il y en a néceſſairement un moyen qui compenſe tellement le déſavantage des petits & l'avantage des grands, que ſi le Vent agiſſoit par ce Levier ſeul, il agiroit autant que par tous les autres enſemble. C'eſt donc à l'extrémité de ce Levier qu'eſt le *centre de l'impreſſion* du Vent ſur l'Aile, ſelon l'idée que nous avons donnée de ces ſortes de Centres dans
p. 108. & ſuiv. l'Hiſt. de 1702, & dans celle de 1703.*

*p. 114. & ſuiv. L'action du Vent ſur les différents points de la ſurface de l'Aile étant par elle-même égale, c'eſt la même choſe que ſi on les conſidéroit comme des poids égaux, mais inégalement éloignés d'un point fixe, & agiſſants par des Leviers inégaux. Or en ce cas là le point où ſe réüniroient toutes leurs actions, ou, pour parler plus préciſément, le point par rapport auquel les produits des poids par leurs Leviers ſeroient égaux de part & d'autre, ſeroit le Centre de Peſanteur. Donc ici le Centre de Peſanteur de l'Aile attachée à l'Axe, & le Centre d'impreſſion du Vent ſur l'Aile, ne ſont que le même.

Plus le Centre de peſanteur de l'Aile ſera éloigné du centre

de l'Axe, plus le Levier du Vent ſera long, & plus le Vent agira avantageuſement. D'ailleurs il a ſa force abſoluë qui eſt d'autant plus grande que la ſurface ſur laquelle il tombe eſt plus grande, & par conſéquent toute la force de l'action du Vent eſt un produit de la ſurface de l'Aile par la diſtance du centre de l'axe au centre de peſanteur de l'Aile.

On ſçait que ſelon la figure & plus préciſément ſelon la nature géométrique d'une ſurface, le centre de peſanteur y eſt placé à différentes diſtances d'un même point fixe, par rapport auquel on conſidére les différents Leviers de ſes différentes parties. Ainſi le Vent peut agir avec plus de force ſur une petite ſurface que ſur une plus grande, ſi en récompenſe il agit ſur la petite par un plus long Levier, & en général le Levier du Vent étant variable ſelon la figure des Ailes, il faut néceſſairement la faire entrer dans la recherche de la force du Vent. On ſuppoſe pour l'Aile une longueur ou hauteur qui ſera toûjours la même, de 32 pieds, par exemple, ſoit que l'Aile ſoit pleine ou non, c'eſt-à-dire, ſoit que la toile commence ou ne commence pas dès l'Axe du Moulin.

M. Parent donne d'abord à l'Aile une figure qu'on n'y a jamais vûë, il veut que ce ſoit un ſecteur d'une Ellipſe dont le centre ſoit celui de l'Axe ou Arbre du Moulin, & le petit demi-axe la hauteur de 32 pieds, & pour le grand il vient enſuite néceſſairement par la ſuppoſition qui ſubſiſte toûjours qu'une Aile quelconque eſt inclinée à l'Axe du Moulin de 55 degrés. Nous ne nous arrêterons pas à ce point là qui eſt trop géométrique. L'Aile elliptique eſt pleine. Mais pour avoir ſon centre de Peſanteur, il faut ſçavoir quelle portion elle eſt de l'Ellipſe, ſi ce ſecteur en eſt $\frac{1}{2}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{6}$ partie, ou, ce qui revient au même, ſi on veut donner au Moulin 2 Ailes, ou 4, ou 6, & voici pourquoi.

Le Centre de Peſanteur d'un ſecteur Elliptique eſt le même que celui du ſecteur correſpondant d'un Cercle décrit ſur le petit axe de l'Ellipſe. Or pour avoir le Centre de Peſanteur d'un ſecteur circulaire, il faut avoir celui de l'Arc de ce ſecteur, & tout dépend de bien entendre ce que c'eſt que le Centre de Peſanteur d'un Arc de Cercle.

Il faut concevoir cet Arc avec ſa Corde par rapport à laquelle tous les points de l'Arc ſont comme des poids égaux, agiſſants par des Leviers qui ſont des lignes tirées de chacun de ces points ſur la Corde parallelement au rayon qui coupe la Corde par la moitié. La partie de ce rayon compriſe entre la Corde & l'Arc eſt le ſinus verſe de l'Arc. Ce ſinus eſt le plus grand de tous les Leviers, & c'eſt celui par lequel agit le ſommet de l'arc. A ſa droite & à ſa gauche tous les autres vont en diminuant juſqu'à s'anéantir. Il eſt viſible qu'un levier moyen ſera plus petit que ce ſinus verſe, & en ſera une partie, dont une extrémité ſera au ſommet de l'Arc, & l'autre ſera le centre de peſanteur de l'Arc. Plus un arc eſt petit, plus ſon ſinus verſe eſt petit, & par conſéquent auſſi ſon levier moyen, partie de ce ſinus, & réciproquement. Il reſte à voir ſelon quelle proportion le levier moyen eſt partie du ſinus verſe.

Un levier moyen entre pluſieurs petits & pluſieurs grands ſera d'autant plus grand que le nombre des petits ſera moindre par rapport à celui des grands. Or en conſidérant les différents arcs d'un Cercle avec leurs Cordes, on voit, même aux yeux, que plus un arc eſt grand, plus le nombre de ſes petits leviers eſt petit, & plus le nombre des grands eſt grand. Donc plus un arc eſt grand, plus ſon levier moyen eſt grand, & moins il eſt ſurpaſſé par le ſinus verſe, c'eſt-à-dire qu'il eſt une plus grande partie de ce ſinus. Le levier moyen de la demi-circonférence, par exemple, ſera une plus grande partie du rayon, qui eſt alors le ſinus verſe, que le levier moyen de tout autre arc moindre que 180, comparé de même à ſon ſinus verſe.

Plus un arc eſt grand, plus il eſt grand par rapport à ſa corde, ce qui paroît manifeſtement en ce que l'arc infiniment petit eſt égal à ſa corde, & qu'enſuite l'arc de 60 degrés qui a le demi-diametre pour corde, n'eſt pas ſi grand par rapport à ce demi-diametre, que l'arc de 180, ou la demi-circonférence par rapport au diametre, car ces deux termes ſuffiſent pour établir l'eſpece de la progreſſion. Donc plus

plus un arc eſt grand par rapport à ſa corde, plus le levier moyen d'un arc eſt une grande partie de ſon ſinus verſe.

Plus le levier moyen d'un arc eſt une grande partie de ſon ſinus verſe, plus le centre de peſanteur de l'arc s'approche du centre du cercle, ou, ce qui eſt la même choſe, plus la diſtance de ces deux centres diminuë, & plus elle eſt petite par rapport au rayon. Donc plus un arc eſt grand par rapport à ſa corde, plus le rayon eſt grand par raport à la diſtance du centre du cercle au centre de peſanteur de cet arc, & c'eſt cette proportion préciſe que la Géométrie détermine. On voit par là que la diſtance des centres de peſanteur des arcs au centre du cercle varie ſelon le rapport des arcs aux cordes, qui eſt continuellement inégal.

Il eſt aiſé d'imaginer ce que c'eſt que le Centre de peſanteur d'un ſecteur circulaire. On peut le concevoir diviſé en Zones circulaires qui agiront par rapport au centre du Cercle par des leviers plus ou moins grands ſelon qu'elles ſeront plus ou moins éloignées de ce centre. Elles auront un levier moyen, dont l'extrémité qui ſera au dedans du Cercle ſera le centre de peſanteur du ſecteur. Il eſt démontré qu'aprés qu'on aura déterminé le centre de peſanteur de l'arc de ce ſecteur, ſi on prend les $\frac{2}{3}$ de la diſtance du centre du cercle à ce centre, c'eſt là qu'eſt le centre de peſanteur du ſecteur circulaire.

Puiſque le centre de peſanteur d'un ſecteur dépend de celui de l'Arc, les mêmes conſéquences reviennent. Plus un ſecteur ſera grand, plus ſon centre de peſanteur s'approchera du centre du Cercle, & cela dans la même proportion ſelon laquelle un plus grand arc ſurpaſſe davantage ſa corde. Donc ſi une puiſſance agit ſur un ſecteur, qui ait le centre du Cercle pour point fixe & immobile, & que toute l'action ſe réüniſſe au centre de peſanteur de ce ſecteur, la puiſſance agira par un levier d'autant plus court que le ſecteur ſera plus grand. Il faut dire la même choſe des ſecteurs Elliptiques que des Circulaires, puiſque leur Centre de peſanteur eſt le même.

Pour calculer la force du Vent ſur une Aile de Moulin qui fût un ſecteur Elliptique, M. Parent a donc été obligé de dé-

terminer quel étoit ce ſecteur, à cauſe de la variation des centres de peſanteur, ou, ce qui eſt le même, des Leviers du Vent. Il a pris d'abord un ſecteur qui fût $\frac{1}{4}$ de l'Ellipſe, & par conſéquent a donné au Moulin 4 Ailes qui recevoient tout le Vent, & n'en laiſſoient rien perdre comme les Ailes ordinaires. Ces 4 grandes ſurfaces multipliées par le Levier du Vent ſur l'une d'elles expriment toute la force du Vent pour faire mouvoir la Machine, ou toute la force de la Machine miſe en mouvement.

La même maniére de raiſonner appliquée à un Moulin ordinaire, dont les Ailes ſoient rectangulaires, & la hauteur environ 5 fois plus grande que la largeur, fait voir que le Moulin Elliptique a près de 7 fois plus de force, avantage prodigieux, & digne certainement que la pratique commune fût entiérement changée, ſi une pratique auſſi commune étoit aiſée à changer. On ne ſe fût pas attendu que la Théorie eût dû découvrir une auſſi grande erreur dans l'uſage établi, mais il eſt vrai que des Ailes elliptiques n'ont pas trop dû ſe préſenter à l'eſprit des premiers Inventeurs.

Un Moulin à 6 Ailes elliptiques vaudroit encore mieux pour la force qu'un à 4. Il n'auroit que la même ſurface, puiſque ſes 6 Ailes contiendroient tout l'eſpace de l'Ellipſe auſſi-bien que les 4 de l'autre, mais ſa force ſeroit plus grande à peu près dans la raiſon de 245 à 231, la cauſe de cette augmentation eſt viſible. Un ſecteur qui eſt $\frac{1}{6}$ d'un Cercle eſt plus petit que celui qui en eſt $\frac{1}{4}$, & par conſéquent le Vent agit ſur le premier par un levier plus long.

Comme la différence de 245 à 231 eſt legere, & que d'ailleurs le Vent pourroit s'embaraſſer dans 6 Ailes, & ſe reflechir de l'une à l'autre d'une maniére qui troubleroit leurs mouvements, il paroît qu'on peut s'en tenir au Moulin à 4 Ailes elliptiques.

Si l'on en vouloit un à 2 dont chacune fût une demi-ellipſe, on trouveroit encore la même ſurface, mais la force ſeroit diminüée de près de $\frac{1}{5}$ par rapport au Moulin à 6 Ailes, parce que la grandeur des ſecteurs auroit beaucoup raccourci le Levier du Vent.

Des Ailes de Moulin elliptiques ſeroient quelque choſe de ſi nouveau, qu'il n'eſt guére permis d'eſpérer que l'uſage commun les adopte. Ainſi M. Parent a crû devoir chercher les Ailes rectangulaires les plus avantageuſes, c'eſt-à-dire, celles où le produit de leur ſurface par le Levier du Vent ſeroit le plus grand. Tout le monde ſçait que le centre de peſanteur d'un Rectangle eſt ſon point du milieu, & par conſéquent le Levier du Vent eſt la diſtance de ce point au centre de l'axe.

M. Parent inſcrit dans l'Aile elliptique d'un Moulin à 4 Ailes un rectangle dont il ne détermine point les dimenſions, & qui par conſéquent repréſente tous ceux qui y peuvent être inſcrits, après quoi les Regles géométriques pour *les plus Grands & les plus Petits* déterminent ce rectangle à devenir le plus avantageux de tous. Ce qui vient par cette voye eſt encore très-différent de l'uſage ordinaire. Il faut que la largeur de l'Aile rectangulaire ſoit à peu près double de ſa hauteur ou longueur, au lieu que la hauteur eſt communément près de cinq fois plus grande que la largeur. On voit auſſi que puiſque nous appellons hauteur ou longueur la dimenſion qui ſe prend depuis le centre de l'axe, la plus grande dimenſion de la nouvelle Aile rectangulaire ſera tournée du côté de cet axe, tout au contraire de la poſition des Ailes anciennes. On s'eſt mépris ſur tout cela à un étrange excès.

La force du Moulin à 4 Ailes elliptiques ſeroit à celle du Moulin à 4 Ailes rectangulaires nouvelles, à peu près comme 23 à 13, ce qui conſerve toûjours un grand avantage aux Moulins elliptiques.

Si l'on compare enſemble des Moulins à 2, à 4, à 6 Ailes rectangulaires nouvelles, & les plus avantageuſes qui puiſſent être, ſuppoſé ce nombre d'Ailes, & toûjours inſcrites dans les ſecteurs elliptiques correſpondants, on voit que ceux qui ont moins d'Ailes ont plus de ſurface & moins de force. La force diminuë parce que la hauteur qui augmente rapproche les rectangles du centre de l'axe, & par conſéquent auſſi leurs centres de peſanteur, & raccourcit le Levier du Vent, ſelon une plus grande raiſon que la ſurface n'augmente. La force du

Moulin à 6 Ailes eſt à celle du Moulin à 4 environ comme 14 à 13, ce qui ne doit peut-être pas empêcher le Moulin à 4 d'être préféré, à cauſe de ſa plus grande ſimplicité. Sa force par rapport à celle du Moulin à 2 Ailes eſt à peu près comme 13 à 9.

Après cela il eſt bien aiſé de calculer la force des Moulins ordinaires, où l'on doit ſuppoſer la hauteur de l'Aile toûjours beaucoup plus grande que la largeur. Mais dans cette ſuppoſition quelque rapport qu'ait la largeur à la hauteur, ſoit qu'elle en ſoit ou $\frac{1}{3}$, ou $\frac{1}{4}$, ou $\frac{1}{5}$, on trouve toûjours la force du Moulin beaucoup plus petite que s'il avoit des Ailes rectangulaires nouvelles, & à plus forte raiſon des Ailes elliptiques. Et même la force du Moulin ordinaire va en diminüant à meſure que la largeur de ſon Aile eſt plus petite par rapport à ſa hauteur, de ſorte que le plus foible de tous ceux que nous venons de marquer eſt celui où cette largeur eſt $\frac{1}{5}$ de la hauteur, & cependant c'eſt le plus uſité, tant il ſemble que la pratique commune ſe ſoit obſtinée à ſe tromper.

Les utilités de toute cette Théorie de M. Parent ſont aiſées à appercevoir. Un Moulin plus fort tournera plus vîte, & à un moindre Vent, & expediera plus d'ouvrage. Dans un lieu bas, & où faute d'avoir aſſés de Vent il ſeroit inutile de conſtruire un Moulin ancien qui ſeroit trop foible, on en pourra conſtruire un nouveau. On aura, ſi l'on veut, un Moulin d'une moindre hauteur d'Aile, & qui ne laiſſera pas d'être égal en force à un ancien, & on ſçaura précifément de combien on peut abbaiſſer ſon Aile, en conſervant cette égalité. Quand on ſçaura l'effet qu'on demande au Moulin, c'eſt-à-dire, la force qu'on veut qu'il ait évalüée en livres, il ſera facile de trouver par le calcul le nombre des Ailes, leur figure, leur proportion, & même les variétés & les différentes combinaiſons que ces choſes peuvent avoir, toûjours pour le même effet. La peine de découvrir les vrais Principes eſt toûjours payée par un grand nombre de conſéquences faciles.

M. Jaugeon a donné un Ecrit ſur les Caractéres François, pareil à celui qu'il avoit donné l'année précédente ſur les Caractéres Latins.

M. de Reaumur a donné la Deſcription de l'Art de faire les Perles fauſſes.

Et de celui de faire l'Ardoiſe.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVE'ES PAR L'ACADE'MIE EN M. DCCXI.

I.

Une Machine de M. Deſcamus pour faire joüer à la fois pluſieurs Tamis. Elle a paru ingénieuſe & expéditive pour tamiſer avec facilité toutes ſortes de Poudres.

II.

Une Machine propoſée par le S.r Pierre Girard, pour faire mouvoir une Chaiſe ſur laquelle un Homme ſera aſſis. Elle a paru ingénieuſe, quoique peu nouvelle, & ſujette à beaucoup de frotement.

III.

Les Ouvrages anatomiques en cire de M. Deſnoües, où la nature eſt ſi bien imitée, & toutes les préparations que les Anatomiſtes employent pour rendre les vaiſſeaux ſenſibles, ſont repréſentées ſi parfaitement, qu'il n'y a pas lieu de douter qu'à la faveur d'une invention ſi nouvelle & ſi ſinguliére on ne puiſſe apprendre l'Anatomie avec beaucoup de facilité, ſans dégoût, & en peu de temps. M. Deſnoües ſoûtient que M. Zumbo, dont on a parlé dans l'Hiſt. de 1701.* & qui avoit fait voir à l'Académie une Tête en cire qu'elle avoit fort approuvée, tenoit de lui ce ſecret.

* p. 57.



E'LOGE
DE M. CARRE'.

LOUIS CARRÉ nâquit le 26. Juillet 1663. d'un bon Laboureur de Closontaine près de Nangis en Brie. Son Pere le fit étudier pour être Prêtre, mais il ne s'y sentoit point appellé. Il fit cependant par obéïssance trois années de Théologie, au bout desquelles comme il refusoit toûjours d'entrer dans les Ordres, son Pere cessa de lui fournir ce qui lui étoit nécessaire pour subsister à Paris. Assés souvent on se fait Ecclésiastique pour se sauver de l'indigence, il aima mieux tomber dans l'indigence que de se faire Ecclésiastique. On pourra juger par le reste de sa vie que l'extrême opposition qu'il avoit pour cet état, n'étoit fondée que sur ce qu'il en connoissoit trop bien les devoirs. La même cause qui l'en éloignoit l'en rendoit digne.

Sa mauvaise fortune produisit un grand bien. Il cherchoit un azile, & il en trouva un chés le R. P. Mallebranche, qui le prit pour écrire sous lui. De la ténébreuse philosophie scholastique, il fut tout d'un coup transporté à la source d'une philosophie lumineuse & brillante; là il vit tout changer de face, & un nouvel univers lui fut dévoilé. Il apprit sous un grand Maître les Mathématiques, & la plus sublime Métaphysique, & en même temps il prit pour lui un tendre attachement, qui fait l'éloge & du Maître & du Disciple. M. Carré se dépoüilla si bien des Préjugés ordinaires, & se pénétra à tel point des principes qui lui furent enseignés, qu'il sembloit ne plus voir par ses yeux, mais par sa raison seule : elle prit chés lui la place, & toute l'autorité des sens. Par exemple, il ne croyoit point que les Bêtes fussent de pures Machines, comme on le peut croire par un effort de raisonnement, & par la liai-

ſon d'un ſyſtême qui conduit là, il le croyoit comme on croit communément le contraire parce qu'on le voit, ou qu'on penſe le voir. La perſuaſion artificielle de la Philoſophie, quoique formée lentement par de longs circuits, égaloit en lui la perſuaſion la plus naturelle, & cauſée par les impreſſions les plus promptes & les plus vives. Ce qu'il croyoit, il le voyoit, au lieu que les autres croyent ce qu'ils voyent.

Cependant il eſt encore infiniment plus facile d'être intimement perſuadé des opinions de Théorie les plus contraires aux apparences, que d'être ſincérement & tranquillement au-deſſus des paſſions. M. Carré, qui ne ſçavoit pas abandonner ſes principes à moitié chemin, étoit allé juſque là, & y avoit été d'autant plus obligé que le ſyſtéme qu'il ſuivoit avec tant de goût eſt une union perpetuelle de la Philoſophie & du Chriſtianiſme. Sa Métaphiſique lui faiſoit mépriſer les cauſes occaſionnelles des plaiſirs, & l'attachoit à leur ſeule cauſe efficace, l'amour de l'Ordre imprimoit la juſtice dans le fond de ſon cœur, & lui rendoit tous ſes devoirs délicieux. En un mot la Philoſophie n'étoit point en lui une teinture legere, ni une décoration ſuperficielle, c'étoit un ſentiment profond, & une ſeconde nature difficile à diſtinguer d'avec la premiére.

Après avoir été 7 ans dans l'excellente Ecole, où il avoit tant appris, le beſoin de ſe faire quelque ſorte d'établiſſement, & quelque fonds pour ſa ſubſiſtance, l'obligea d'en ſortir, & d'aller montrer en Ville les Mathématiques & la Philoſophie, mais ſur-tout cette Philoſophie dont il étoit plein. Le rapport qu'elle a aux mœurs, & à la vraye felicité de l'Homme, la lui rendoit infiniment plus eſtimable que toute la Géométrie du monde. Il tâchoit même de faire en ſorte que la Géometrie ne fût qu'un degré pour paſſer à ſa chere Méthaphiſique, c'étoit elle qu'il avoit toûjours en vûë, & ſa plus grande joye étoit de lui faire quelque nouvelle conquête. Son zéle & ſes ſoins eurent beaucoup de ſuccès, il ne manquoit point les gens qu'il entreprenoit, à moins que ce ne fuſſent des Philoſophes endurcis dans d'autres ſyſtémes.

Je ne ſçai par quelle deſtinée particuliére il eut beaucoup de

Femmes pour diſciples. La premiére de toutes qui s'apperçut bien vîte qu'il avoit quantité de façons de parler vitieuſes, lui dît qu'en revanche de la Philoſophie qu'elle apprenoit de lui elle lui vouloit apprendre le François, & il reconnoiſſoit que ſur ce point il avoit beaucoup profité avec elle. En général il faiſoit cas de l'eſprit des Femmes, même par rapport à la Philoſophie, ſoit qu'il les trouvât plus dociles, parce qu'elles n'étoient prévenuës d'aucunes idées contraires, & qu'elles ne cherchoient qu'à entendre, & non à diſputer; ſoit qu'il fût plus content de leur attachement pour ce qu'elles avoient une fois embraſſé; ſoit enfin que ce fonds d'inclination qu'on a pour elles agît en lui ſans qu'il s'en apperçût, & les lui fît paroître plus philoſophes, ce qui étoit la plus grande parure qu'elles puſſent avoir à ſes yeux.

Son commerce avec elles avoit encore l'aſſaiſonnement du miſtére, car elles ne ſont pas moins obligées à cacher les lumiéres acquiſes de leur eſprit, que les ſentimens naturels de leur cœur, & leur plus grande ſcience doit toûjours être d'obſerver juſqu'au ſcrupule les bienſéances extérieures de l'ignorance. Il ne nommoit donc jamais celles qu'il inſtruiſoit, & il ne les voyoit preſque qu'avec les précautions uſitées pour un ſujet fort différent. Outre les Femmes du monde, il avoit gagné auſſi des Religieuſes, encore plus dociles, plus appliquées, plus occupées de ce qui les touche. Enfin il ſe trouvoit à la tête d'un petit Empire inconnu, qui ne ſe ſoûmettoit qu'aux lumiéres, & n'obéïſſoit qu'à des démonſtrations.

L'occupation de montrer en Ville n'eſt guére moins oppoſée à l'étude, que la diſſipation des plaiſirs. Il eſt vrai qu'on s'affermit beaucoup dans ce qu'on ſçavoit, mais il n'eſt guére poſſible de faire des acquiſitions nouvelles, ſur-tout quand on a le malheur d'être fort employé. Auſſi s'en faut-il beaucoup que M. Carré n'ait été auſſi loin dans les Mathématiques qu'il y pouvoit aller, il voyoit avec admiration & avec douleur le vol élevé & rapide que prenoient certains Géometres du premier ordre, tandis que le ſoin de ſa ſubſiſtance le tenoit malgré lui comme attaché ſur la terre. Il les ſuivoit toûjours

toûjours des yeux, il se ménageoit le temps d'étudier à fond ce qu'ils donnoient au Public, il s'enrichissoit de leurs découvertes, & s'il regrettoit de n'en pas faire d'aussi brillantes, il regrettoit beaucoup moins la gloire qu'elles produisent, que le degré de science qui les produit.

M. Varignon qui a toûjours apporté beaucoup de soin au choix des Eleves qu'il a nommés dans l'Académie, le prit pour le sien en 1697. M. Carré se crût obligé à mériter aux yeux du Public le titre d'Académicien, il surmonta sa répugnance naturelle pour l'impression, & donna le premier Corps d'ouvrage qui ait paru sur le Calcul Intégral. Il a pour titre *Méthode pour la mesure des surfaces, la dimension des solides, leurs Centres de Pesanteur, de Percussion & d'Oscillation en 1700.* Nous en parlâmes dans l'Hist. de cette même année *. La Preface de ce Livre ne le donne que pour une application la plus simple & la plus aisée du Calcul Intégral, elle le met à son juste prix, & n'est ni fastueuse, ni modeste, mais, ce qui vaut mieux que la modestie même, exactement vraye. L'Auteur vint dans la suite à reconnoître quelques fautes, qu'il eût eu la gloire d'avoüer sans détour, & de corriger à une seconde Edition. *p. 100. & suiv.

La destinée des Eleves de M. Varignon est de faire assés promptement leur chemin dans l'Académie, nous en avons dit la raison par avance. M. Carré devint en peu de temps Associé, & enfin Pensionnaire, fortune qui suffisoit à des desirs aussi moderés que les siens, & qui le mettoit en état de se livrer plus entiérement à l'étude. Comme il avoit une place de Méchanicien, il tourna ses principales vûës de ce côté-là, & embrassa tout ce qui appartenoit à la Musique, la Théorie du son, la description des différents Instruments, &c. il negligeoit la Musique entant qu'elle est la source d'un des plus grands plaisirs des sens, & s'y attachoit entant qu'elle demande une infinité de recherches fort épineuses. On a vû dans nos Histoires quelques ébauches de ses méditations sur ce sujet.

Ses travaux furent fort interrompus par une indisposition

presque continuelle où il tomba, & qui ne fit qu'augmenter pendant les cinq ou six derniéres années de sa vie. Son Estomac faisoit fort mal ses fonctions, & l'on a vû par la nature de son mal que des Acides très corrosifs, qui dominoient dans sa constitution, la ruinoient absolument. Incapable presque de toute étude, & encore plus de tout emploi utile, il trouva une retraite chés M. Chauvin Conseiller au Parlement, à qui j'ai refusé de supprimer ici son nom, malgré les instances très sérieuses qu'il m'en a faites. La seule incommodité qu'il recevoit de son Hôte étoit la difficulté de lui faire accepter les secours necessaires, & l'art qu'il y falloit employer.

Après une assés longue alternative de rechûtes, & d'intervalles d'une très foible santé, enfin il tomba dans un état où il fut le premier à prononcer son Arrest. Il dit à un Prêtre qui, selon la pratique ordinaire, cherchoit des tours pour le préparer à la mort, qu'*il y avoit long-temps que la Philosophie & la Religion lui avoient appris à mourir*. Il eut toute la fermeté que toutes deux ensemble peuvent donner, & qu'il est encore étonnant qu'elles donnent toutes deux ensemble. Il comptoit tranquillement combien il lui restoit encore de jours à vivre, & enfin au dernier jour combien d'heures, car cette raison qu'il avoit tant cultivée fut respectée par la maladie. Deux heures avant sa mort, il fit brûler en sa presence beaucoup de Lettres de Femmes qu'il avoit. On comprend assés sur quoi ces Lettres rouloient, & que sa discretion étoit fort différente de celle qu'ont eüe en pareil cas quantité de gens d'une autre espece que lui. Il mourut le 11 Avril 1711.

Je n'ajoûterai que quelques traits à tout ce qui a été dit sur son caractére. Il ne demandoit jamais deux fois ce qui lui étoit dû pour les peines qu'il avoit prises. On étoit libre d'en user mal avec lui, & par dessus cela on étoit encore sûr du secret. Il aimoit l'Académie des Sciences comme une seconde patrie, & il auroit fait pour elle des actions de Romain. Il est vrai que je n'en ai point d'autres preuves

que des diſcours qu'il m'a tenus en certaines occaſions, mais ſes diſcours étoient d'une exacte vérité, & prouvoient autant que les actions d'un autre. Je ſçai encore que dans une des attaques dont il penſa mourir, il cherchoit des expédients pour ſe dérober à cet Eloge hiſtorique, que je dois à tous les Académiciens que nous perdons. Il falloit que ſa modeſtie fût bien délicate pour craindre un Eloge auſſi ſincere, auſſi ſimple, & où l'art de l'éloquence eſt auſſi peu employé.

Il a laiſſé à l'Académie pluſieurs Traités qu'il avoit faits ſur différentes matiéres de Phiſique ou de Mathématique, & par ce moyen elle ſe trouve ſa Légataire univerſelle.

Sa Place de Méchanicien Penſionnaire a été remplie par M. de Reaumur.



E'LOGE
DE M. BOURDELIN.

CLAUDE BOURDELIN nâquit le 20 Juin 1667. de Claude Bourdelin Chimiste Pensionnaire de l'Académie, dont nous avons fait l'éloge dans l'Hist. de 1699. *
* p. 122. & 123.
Il fut élevé avec beaucoup de soin dans la maison de son Pere, feu M. du Hamel Secretaire de cette Académie luy choisit tous ses Maîtres, & présida à son éducation. A 16 ou 17 ans il avoit traduit tout Pindare & tout Licophron, les plus difficiles des Poëtes Grecs, & d'un autre côté il entendoit sans secours le grand ouvrage de M. de la Hire sur les Sections Coniques, plus difficile par sa matiére que Licophron & Pindare par leur stile. Il y a loin des Poëtes Grecs aux Sections Coniques.

La diversité de ses connoissances le mettoit en état de choisir entre differentes occupations, mais son inclination naturelle le détermina à la Médecine, pour laquelle il avoit déja de grands secours domestiques. Il étoit né au milieu de toute la matiére médicale, dans le sein de la Botanique & de la Chimie. Il se donna donc avec ardeur aux études nécessaires, & fut reçû Docteur en Médecine de la Faculté de Paris en 1692.

Il aimoit dans cette profession, & les connoissances qu'elle demande, pour lesquelles il avoit une disposition très heureuse, & encore plus sans comparaison l'utilité dont elle peut être aux hommes. Cette utilité qui devroit toûjours être l'objet principal du Médecin aussi-bien que de la Médecine, étoit de plus l'unique objet de M. Bourdelin. Il est vrai qu'il étoit né avec un bien fort honnête, & qu'il pouvoit vivre commodément, quoique tout le monde fût en bonne santé, mais son désinteressement ne venoit pas de sa

fortune il venoit de ſon caractére, car il n'eſt pas rare qu'un homme riche veüille s'enrichir. Les Malades de M. Bourdelin lui étoient aſſés inutiles, ſi ce n'eſt qu'ils lui procuroient le plaiſir de les aſſiſter. Il voyoit autant de Pauvres qu'il pouvoit, & les voyoit par préférence, il payoit leurs remedes, & même leur fourniſſoit ſouvent les autres ſecours dont ils avoient beſoin ; & quant aux gens riches, il évitoit avec art de recevoir d'eux ce qui lui étoit dû, il ſouffroit viſiblement en le recevant, & ſans doute la plûpart épargnoient volontiers ſa pudeur, ou s'accommodoient à ſa générosité.

Dès que la Paix de Riſwick fut faite, il en profita pour aller en Angleterre voir les Sçavants de ce Pays-là. La récompenſe de ſon voyage fut une place dans la Societé Royale de Londres. Il ne l'avoit point ſollicitée, & on crut qu'elle lui en étoit d'autant mieux dûë.

Il n'eut pas le malheur d'être traité moins favorablement dans ſa Patrie. L'Académie des Sciences, à qui il appartenoit par pluſieurs titres, le prit pour un de ſes Aſſociés Anatomiſtes au renouvellement qui ſe fit en 1699. Il avoit en partage non pas tant l'Anatomie elle-même que ſon Hiſtoire, ou l'érudition Anatomique qu'il poſſedoit fort. On a vû par l'Hiſt. de 1700 *, que dans une Queſtion aſſés épineuſe qui partageoit les Anatomiſtes de la Compagnie, & où il entroit quelques points de fait, & des difficultés ſur le choix des opérations néceſſaires, on eut recours à M. Bourdelin, & qu'il travailla utilement à des Préliminaires d'éclairciſſements.

* p. 29. & ſuiv.

En 1703 il acheta une charge de Médecin ordinaire de Madame la Ducheſſe de Bourgogne. On aſſûre qu'un de ſes principaux motifs fut l'envie de donner au Public des ſoins entiérement déſintereſſés, & de ſe dérober à des reconnoiſſances incommodes, qu'il ne pouvoit pas tout à fait éviter à Paris. Nous n'avancerions pas un fait ſi peu vrai-ſemblable, s'il ne l'avoit prouvé par toute ſa conduite. Avant que de ſe tranſporter à Verſailles, il fut quatre ou

cinq mois à se rafraîchir la Botanique avec M. Marchant son ami & son Confrere. Il prévoyoit bien qu'il n'herboriseroit pas beaucoup dans son nouveau séjour, & il y vouloit arriver bien muni de toutes les connoissances qu'il n'y pourroit plus fortifier. Quand il partit, ce fut une affliction & une désolation générale dans tout le petit peuple de son Quartier. La plus grande qualité des Hommes est celle dont ce petit peuple est le juge.

Il vêcut à Versailles comme il avoit fait à Paris; aussi appliqué sans aucun interest, aussi infatigable, ou du moins aussi prodigue de ses peines, que le Médecin du monde qui auroit le plus de besoin & d'impatience d'amasser du bien. Son goût pour les Pauvres le dominoit toûjours. Au retour de ses Visites, où il en avoit vû plusieurs dans leurs misérables lits, il en trouvoit encore une troupe chés lui qui l'attendoit. On dit qu'un jour comme il passoit dans une ruë de Versailles, quelques gens du peuple dirent entr'eux, *ce n'est pas un Médecin, c'est le Messie*, exaggération insensée en elle-même, mais pardonnable en quelque sorte à une vive reconnoissance, & à beaucoup de grossiéreté.

Il est assés singulier que dans un Pays où toutes les professions, quelles qu'elles soient, se changent en celle de Courtisan, il n'ait été que Médecin, & qu'il n'ait fait que son mêtier au hazard de ne pas faire sa cour. Il la fit cependant à force de bonne réputation. M. Bourdelot premier Médecin de Madame la Duchesse de Bourgogne étant mort en 1708 cette Princesse proposa elle-même M. Bourdelin au Roy pour une si importante place, & obtint aussi-tôt son agrément, elle eut la gloire & le plaisir de rendre justice au mérite qui ne sollicitoit point. Les Courtisans sçûrent son élévation avant luy, & il ne l'apprit que par leurs compliments.

Ses mœurs se trouvérent assés fermes pour n'être point ébranlées par sa nouvelle dignité. Il fut toûjours le même; seulement il donna de plus grands secours aux Pauvres, parce que sa fortune étoit augmentée.

Cependant les fatigues continuelles affoiblissoient fort sa santé. Une toux fâcheuse & menaçante ne lui laissoit presque plus de repos. Soit indifférence pour la vie, soit une certaine intempérance de bonnes actions, défaut assés rare, on l'accuse de ne s'être pas conduit comme il conduisoit les autres. Il prenoit du Caffé pour s'empêcher de dormir, & travailler davantage, & puis pour rattraper le sommeil, il prenoit de l'Opium. Sur-tout c'est l'usage immodéré du Caffé qu'on lui reproche le plus, il se flata long-temps d'être desespéré, afin d'en pouvoir prendre tant qu'il vouloit. Enfin après être tombé par degrés dans une grande exténuation il mourut d'une Hidropisie de poitrine le 20 Avril 1711; ses dernieres paroles furent, *In te, Domine, speravi, non confundar*. . . . il n'acheva pas les deux mots qui restoient. Une vie telle que la sienne étoit digne de finir par ce sentiment de confiance.

Il a laissé quatre Enfans d'une Femme pleine de vertu, avec qui il a toûjours été dans une union parfaite. Nous ne nous arresterons point à dire combien il étoit vif & officieux pour ses amis, doux & humain à l'égard de ses Domestiques, il vaut mieux laisser à deviner ces suites nécessaires du caractére que nous avons representé, que de nous rendre suspects de le vouloir charger de trop de perfection.

La place de Botaniste Associé à laquelle il avoit passé de celle d'Anatomiste Associé, a été remplie par M. Geoffroy le Cadet.



Faute à corriger dans l'Hist. de 1710.

P*Age 15.* que le verre, *lisés*, que le vernis.

MEMOIRES



MEMOIRES DE MATHEMATIQUE ET DE PHYSIQUE,

TIRÉS DES REGISTRES de l'Academie Royale des Sciences.

De l'Année M. DCCXI.

OBSERVATIONS
De la hauteur de l'eau qui est tombée à l'Observatoire pendant l'année 1710, avec celles du Thermometre & du Barometre.

Par M. DE LA HIRE.

VOICY les Observations de la quantité de la hauteur d'eau & de neige fonduë qui est tombée à l'Observatoire pendant toute l'année 1710, lesquelles ont esté 1711. 9. Janvier.

faites de la mesme maniere que celles des années precedentes.

	lignes		lignes
En Janvier	12 $\frac{3}{8}$	En Juillet	17 $\frac{3}{8}$
Fevrier	3 $\frac{1}{2}$	Aoust	37 $\frac{3}{8}$
Mars	14 $\frac{1}{8}$	Septembre . . .	15 $\frac{3}{4}$
Avril	17 $\frac{3}{4}$	Octobre	11 $\frac{3}{8}$
May	12	Novembre . . .	21 $\frac{1}{8}$
Juin	9	Decembre . . .	17

Somme totale de l'eau de toute l'année 188 lignes $\frac{3}{4}$ ou 15 pouces 8 lignes $\frac{3}{4}$

Ces obſervations nous font connoiſtre que l'année 1710 a eſté l'une des plus ſéches que nous ayons eûë il y a long-temps, par comparaiſon à 19 pouces de hauteur d'eau qui tombent ordinairement. L'année a eſté pourtant fort abondante en grains, comme il arrive toûjours dans ces pays-cy, à cauſe que la plupart des terres y ſont fraîches & humides.

Il n'eſt point tombé de neige à la fin de l'année, mais au commencement il a neigé mediocrement vers le milieu du mois de Janvier, ce qui me donna occaſion de faire les experiences ſuivantes,

Le 10 Janvier au matin j'enveloppay la boule de mon Thermometre, qui eſt toûjours expoſé dans la tour découverte de l'Obſervatoire, d'une trés-grande quantité de neige, & aprés l'y avoir laiſſé pendant trois heures entieres, je ne remarquay point que l'eſprit de vin eût changé de hauteur dans le tuyau; il eſtoit alors à 27 parties, & il commence à geler dans la campagne quand il eſt à 32, d'où l'on voit que l'air n'eſtoit guere plus froid que dans le commencement de la gelée; & quoyque le Thermometre monte toûjours depuis le matin juſqu'à midy & au-delà, il ne changea pas de hauteur pendant trois heures, à cauſe que le degré de froid de la neige le conſervoit toûjours dans

le mesme estat, le peu d'augmentation de chaleur de l'air n'estant pas capable de penetrer, en si peu de temps, la masse de neige qui estoit autour de la boule.

Mais l'air s'estant extremement refroidi jusqu'au lendemain 11e du mois, ce Thermometre estant alors à 14 ½ parties, ce qui marque un grand froid, je repetay l'experience du jour precedent, & il arriva encore la mesme chose, le Thermometre estant demeuré à la mesme hauteur dans la neige où il avoit esté dehors; d'où je conjecture que le froid de la neige n'est pas un froid qui luy soit propre, mais qu'elle prend seulement le degré de froid de l'air tel qu'il est alors, à cause qu'elle est assez rare pour laisser la liberté à l'air de s'insinuer peu à peu entre toutes ses parties; ainsi la neige ne fera rien pour le froid que de conserver pendant quelque temps, le froid de l'air dans un mesme estat.

Il n'y a rien de considerable à remarquer sur les vents, si ce n'est que le 11 Octobre il y eust une espece de houragan, le vent estant S. S. O sans pluye.

Le Thermometre a marqué le plus grand froid de l'année le 11 Janvier, estant descendu à 14 ½ parties, ce qui est la marque d'un grand froid; mais le 12. il remonta à 27 où il estoit le 10, & depuis ce temps-là le froid ne fût que mediocre,

Pour la chaleur, elle a esté aussi mediocre pendant tout l'Esté, la plus grande a esté marquée par le Thermometre à 61 parties le 3 Aoust au lever du Soleil, & à 2 ½ heures après midy le Thermometre estoit à 71 ½ parties; ainsi le froid a esté plus grand que la chaleur, par rapport à l'estat moyen où il est à 48, mais il n'a duré qu'un jour comme je viens de le rapporter.

Mon Barometre ordinaire, qui est toûjours placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire, a esté au plus haut à 28 pouces 3 lignes ⅙ le 3e jour de Janvier avec un vent Sud, ce qui est fort extraordinaire, car il est ordinairement plus bas que haut quand le vent est au Sud. Il a esté au plus bas le 7 Mars à 26 pouces 10 lignes & ⅚ avec un vent aussi

de Sud & avec pluye. La difference, entre le plus haut & le plus bas, a donc esté de 1 pouce 4 lignes $\frac{1}{3}$ un peu moins qu'à l'ordinaire qui est de 1 pouce 6 lignes.

Je remarque encore que dans tout le mois de Fevrier où il n'a plu que fort peu, le Barometre estoit toûjours très-haut comme c'est l'ordinaire; c'estoit aussi la mesme chose dans la premiere moitié du mois de Septembre.

J'avertis encore icy que lorsqu'on fait les observations du Barometre, il faut avoir soin de frapper un peu contre la monture de bois où est attaché le tuyau, afin de faire couler le mercure à sa vraye hauteur; car comme il est toûjours un peu adherent au-dedans du tuyau, il ne s'y meut pas librement, & souvent on trouve une difference de $\frac{1}{2}$ ligne entre la hauteur où il paroît d'abord & la vraye hauteur où il s'arreste, sur tout si le tuyau est delié.

Le 30 Decembre 1710, j'ay observé la declinaison de l'aiguille aimantée qui a 8 pouces de long, en posant le costé de la boëte contre le mesme pilier de pierre où je la mets ordinairement, & je l'ay trouvée de 10 degrés & 50 minutes vers l'Ouest.

COMPARAISON

De nos Observations sur la hauteur de l'eau de pluye & sur le Barometre, avec celles que M. Scheuchzer a faites à Zuric en Suisse pendant l'année 1710.

PAR M. DE LA HIRE.

5 Aoust 1711.

M. Scheuchzer nous a envoyé cette année ses observations de l'eau de pluye, du Barometre & du Thermometre qu'il a faites à Zuric comme l'année precedente 1709. Il n'a trouvé de hauteur d'eau que 23 pouces $\frac{3}{4}$ pendant toute l'année 1710 & il ajoûte que c'est moins que l'année precedente, de 9 pouces 2 lignes $\frac{3}{4}$ & que

neantmoins cette petite hauteur eſt plus grande que toutes les plus grandes qu'on ait obſervées à Paris depuis l'année 1699.

J'ay rapporté dans le memoire de l'année precedente mes conjectures ſur ce qui pourroit cauſer ces plus grandes hauteurs d'eau dans les montagnes, c'eſt pourquoy je n'en parleray pas icy. On remarquera auſſi qu'à Paris la hauteur de l'eau de pluye n'a eſté en 1710 que de 15 pouces & près de 9 lignes qui eſt bien moins que l'ordinaire, & moins que l'année precedente de 6 pouces ; ce qui s'accorde en quelque façon aux obſervations de M. Scheuchzer, & ce qui montre qu'à Zuric & à Paris l'année a eſté plus ſéche qu'à l'ordinaire.

Il ajoûte que la plus grande hauteur de ſon Barometre a eſté de 26 pouces 9 lignes $\frac{3}{4}$ le 3 Janvier, & la moindre de 26 pouces 0 ligne $\frac{1}{2}$ le 25 Decembre; donc 9 lignes $\frac{1}{4}$ de difference.

J'ay touvé auſſi mon Barometre au plus haut le 3. Janvier comme luy à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{8}$; donc difference de hauteur du Mercure le meſme jour à Zuric & à Paris 1 pouce 5 lignes $\frac{5}{12}$ ou 17 lignes $\frac{5}{12}$ d'où l'on pourroit conclurre à peu près de combien Zuric eſt plus élevé que Paris, ſi nos Barometres eſtoient d'accord.

La moindre hauteur du Mercure que j'ay trouvée, a eſté de 26 pouces 10 lignes $\frac{5}{6}$; donc la difference de nos moindres hauteurs ſera de 10 lignes $\frac{2}{3}$ ce qui eſt fort different de la precedente, auſſi les jours ſont fort differens, & le 15 Decembre qui eſt le jour de l'obſervation de Zuric, mon Barometre eſtoit à 27 pouces 0 lig.

Pour ce qui eſt des hauteurs de ſon Thermometre, je n'en ſçaurois faire de comparaiſon avec celles du mien, car il faudroit qu'ils euſſent eſté rectifiez l'un ſur l'aure.



EXPERIENCES

Pour connoiſtre ſi la force des cordes ſurpaſſe la ſomme des forces des fils qui compoſent ces meſmes cordes.

Par M. DE REAUMUR.

21 Fevr. 1711.

ON eſt dans le préjugé de croire qu'une corde compoſée de differens fils tortillez enſemble, a une force qui ſurpaſſe la ſomme des forces de tous les fils qui la compoſent. Je veux dire, que ſi l'on forme une corde avec ſix fils, par exemple, tels que chaque fil ne puiſſe ſoutenir qu'un poids de cinq livres ſans ſe rompre, qu'on croit communément que la corde formée de ces ſix fils pourra porter un poids de plus de 30 livres; divers ſçavans ſont là-deſſus d'accord avec le vulgaire, comme j'eus occaſion de le voir par les objections que me firent des perſonnes des plus illuſtres de l'Academie, ſur un endroit du memoire où j'examinois la ſoye des araignées; il s'agiſſoit dans cet endroit de la force des fils de ſoye; un habile Geometre prétendit meſme avoir la démonſtration de la proportion dans laquelle le *tortillement*, qu'on me ſouffre ce terme, il eſt commode & j'en auray ſouvent beſoin dans la ſuite, de la proportion dis-je, dans laquelle le tortillement augmente la force de la corde, au-deſſus de la ſomme des forces de tous ſes fils.

Il me paroiſſoit au contraire que c'eſtoit ſans avoir examiné la choſe d'aſſez près, qu'on s'eſtoit imaginé que le tortillement augmente la force des cordes, que tout bien conſideré on trouveroit peut-eſtre que loing de l'augmenter, qu'il la diminuë; & que c'eſtoit là un de ces problemes de Phyſique que l'on ne peut reſoudre que par des experiences Phyſiques. D'ailleurs je crus qu'il ſeroit de quelque utilité à la Mecanique de chercher à le reſoudre.

On s'exposeroit souvent à faire rompre les cordes qu'on employe, si on comptoit trop sur leurs forces.

Tout ce qu'on fait en formant des cordes, ou en entortillant des fils les uns autour des autres, c'est de les mettre tous en estat de contribuer de quelque chose à soutenir la force, ou le poids que l'on fera agir contre cette corde; & en mesme temps on dispose chaque fil de façon qu'il est plus aisé de le rompre, que de le faire glisser, ou que de le dégager d'entre ceux qui l'enveloppent. C'est ce qui donne la facilité de faire des cordes très-longues, avec des fils très-courts, comme nous le voyons dans les cordes de chanvre, de lin, & dans celles de laine, & de soye; car nous pouvons regarder, comme de petites cordes, les brins de soye, & de laine dont on se sert dans l'usage ordinaire. Chaque fil estant pressé contre ceux qui l'environnent, & estant entortillé avec ces mesmes fils, oppose par son frottement une telle resistance à la force qui le tire, qu'il est plus difficile à cette force de vaincre la resistance du frottement, que de casser le fil.

Mais s'ensuit-il de cette disposition des fils, que la somme de leurs forces soit plus petite ou plus grande, que ne l'est la force de la corde ! C'est ce qu'il n'est pas possible de decider par le seul raisonnement. On voit bien qu'en tortillant plusieurs fils ensemble, l'on raccourcit chaque fil, & que la corde gagne en grosseur, ce que chaque fil perd en longueur; si l'on regarde la corde seulement de ce costé-là, il est clair que sa force est augmentée; Car toutes choses d'ailleurs égales, les plus grosses cordes sont les plus fortes. Si par exemple, on forme une corde en tortillant cinq fils les uns autour des autres, & que le tortillement raccourcisse chaque fil d'un cinquiéme, il est évident que la grosseur de la corde profite des $\frac{1}{5}$ dont la longueur des fils est diminuée; d'où il semble déja que la force de cette corde devroit estre égale à la somme des forces que six fils pourroient soutenir separément.

Il y a encore un autre endroit par lequel le tortillement

paroiſt augmenter la force de la corde, il eſt cauſe que le poids qui tire la corde, tire obliquement chaque fil, deſorte qu'une partie de ce poids eſt employée à preſſer ces fils les uns contre les autres; eſtant moins tirez chacun ſelon leur longueur, la corde qu'ils compoſent pourroit eſtre en eſtat de reſiſter à un effort plus grand, que celuy que peuvent ſoutenir tous les fils qui la compoſent, lorſqu'ils ſont tirez perpendiculairement.

Ce ſont là les coſtez favorables par leſquels on peut enviſager le tortillement, Mais on verra que par d'autres endroits il affoiblit la force des cordes, ſi l'on veut faire attention qu'afin qu'une corde euſt une force égale à la ſomme des forces des fils qui la compoſent, il faudroit que le poids attaché à une de ſes extremitez, n'agiſt contre chaque fil, qu'à proportion de la force de ce fil. Car ſi des fils plus foibles ſe trouvent auſſi chargez que des fils plus forts, ou que des fils d'égale force ſe trouvent beaucoup plus chargez les uns que les autres, ils ſe caſſeront & tout le poids retombera ſur les fils qui eſtoient auparavant les moins chargés. Or le poids qui tire une corde, tire chaque fil qui la compoſe, plus ou moins, à proportion que ce fil eſt plus ou moins tendu & plus ou moins gros; & en tortillant ces fils, il n'eſt pas poſſible de les diſpoſer de façon que les foibles ſoient moins tendus que les autres, quelquefois les plus gros ſont les plus foibles; chaque fil ne contribuë donc pas à proportion de ſa force à ſoutenir le poids. Et ſi dans une corde compoſée de ſix fils, par exemple, il y en a quatre qui ne contribuënt que de la moitié de leurs forces à ſoutenir le poids, la corde ne doit plus eſtre conſiderée que comme ſi elle eſtoit compoſée de quatre fils.

D'ailleurs puiſque en tortillant les fils, on les tend; il eſt clair que le tortillement équivaut luy-même à un poids qui tireroit chaque fil, & à un poids plus ou moins grand, ſelon que la tenſion qu'il produit eſt plus ou moins grande. C'eſt-à-dire, que plus ce fil eſt tendu, moins il eſt en eſtat de ſoutenir un poids égal à celuy qu'il ſoutiendroit natu-

rellement. Le tortillement ſeul ſuffit quelquefois pour rompre les fils, comme on l'experimente lorſqu'on veut les tortiller trop les uns autour des autres.

Le meſme tortillement qui augmente la force des cordes par certains endroits, la diminuë donc par d'autres endroits. Mais l'augmentation ſurpaſſe-t-elle la diminution ! C'eſt ſurquoy la Geometrie n'a de priſe, qu'autant qu'on fera des ſuppoſitions arbitraires, qui par conſequent ne decideront rien. On ne ſçauroit connoiſtre ſi entre ces ſuppoſitions on a choiſi celles qui ſont conformes anx effets de la nature. Il faut donc icy, comme dans tous les doutes Phyſiques, avoir recours aux experiences; celles dont il eſt queſtion ſont ſimples & aiſées à executer. Je vais rapporter exactement une partie de celles que j'ai faites, elles apprendront ce qu'on doit penſer de l'augmentation de la force des cordes, ſur celle de la ſomme de leurs fils.

J'ay pris un peloton de fil blanc, tel qu'on s'en ſert dans les uſages ordinaires; & ayant devidé un grand brin de ce fil, j'ay attaché à un de ſes bouts, differents poids depuis une livre juſques à dix. Ce brin de fil a ſoutenu neuf livres & demie ſans ſe caſſer, & s'eſt rompu lorſque je luy ay eû attaché un poids de dix livres. Il étoit donc évident que chacune des deux parties qui me reſtoient après la diviſion de ce fil, pouvoient du moins porter un poids de neuf livres & demie, puiſque elles l'avoient déja ſoutenu ſans ſe rompre. Je pliay enſuite en deux le plus long de ces deux bouts de fil, & tortillant les deux brins, que donnoit ce fil plié, l'un ſur l'autre, je formay une petite corde compoſée de deux fils, chacun deſquels pouvoit porter neuf livres & demie. Par conſequent ſi le tortillement eût augmenté la force de la corde, par deſſus la ſomme de la force des fils qui la compoſoient; cette petite corde auroit dû porter plus de dix-neuf livres; elle étoit très-bien tortillée, ſans l'être pourtant trop. Il eſt néanmoins arrivé que cette corde s'eſt caſſée lorſque je luy ay eû ſuſpendu un poids de ſeize livres, & qu'elle n'a ſoutenu que quinze livres & de-

1. Experience.

mie ſans ſe rompre. Loin que ſa force fût augmentée par le tortillement, elle étoit diminuée d'environ un ſixiéme.

2. Experience. J'ay enſuite attaché un poids de ſix livres & demie à un autre fil tiré du même peloton, il l'a ſoutenu ſans ſe rompre, & s'eſt caſſé lorſque je lui ai fait porter ſept livres. J'ay de même attaché divers poids à deux autres fils, dont le premier a reſiſté à un poids de huit livres, & s'eſt caſſé à huit livres & demie ; & le ſecond a ſoutenu huit livres & demie & s'eſt caſſé à neuf. J'ay pris les plus longs bouts de chacun de ces trois fils, & en les tortillant j'ay compoſé une petite corde de trois fils. La ſomme des forces de ces trois fils étoit du moins capable de ſoutenir un poids de vingt-trois livres. La corde s'eſt cependant rompüe lorſqu'elle a été chargée de dix-ſept livres & demie ; le tortillement l'avoit donc conſiderablement affoiblie !

3. Experience. Ayant de même pris quatre brins de fil, & connu, par les experiences, que le premier pouvoit ſoutenir huit livres & demie, & qu'il s'étoit caſſé à neuf; que le ſecond pouvoit porter ſix livres & demie, & qu'il s'étoit caſſé à ſept, & que les deux autres avoient porté ſept livres, & s'étoient caſſé à ſept & demie : j'ai fait une corde en tortillant ces quatre fils. Je ſçavois, par les experiences dont je viens de parler, que la ſomme des forces de ces fils pouvoit du moins aller juſques à ſoutenir un poids de 29 livres. J'ay donc aiſément connu que la force de cette corde étoit moindre que celle de la ſomme des fils, lorſque je l'ai vû ſe rompre après y avoir ſuſpendu un poids de 21 livres & demie.

4. Experience. Pour confirmer les experiences precedentes, j'ay fait une nouvelle corde comme cy-deſſus compoſée de cinq fils, quatre deſquels avoient porté ſept livres & s'étoient caſſé à ſept livres & demie ; & le cinquiéme avoit porté 6 livres, & s'étoit rompu à ſix livres & demie. La ſomme de la force de ces fils étoit donc du moins de 23 livres ; la corde cependant s'eſt rompuë après avoir ſoutenu quelque temps un poids de 22 livres. Comme j'avois connu par

ſes experiences precedentes, & par diverſes autres que je ne crois pas neceſſaire de rapporter, que le fil dont je me ſervois, avoit dans les endroits les plus foibles autant de force qu'il en faut pour ſoutenir un poids de ſix livres, & que ſa force alloit ſouvent juſques à ſoutenir neuf livres; je crûs que j'étois en droit de faire enſuite mes calculs, ſans examiner davantage la force des brins de fils que j'employois; & que lorſque je trouverois que la force de la corde ſeroit moindre que celle de la ſomme des fils, en les regardant comme ne pouvant porter chacun que ſix livres, que je ne courrois aucun riſque de me tromper, puiſque je n'avois jamais trouvé la force de ces fils plus petite, & que je l'avois ordinairement trouvée plus grande. J'ay donc encore fait differentes cordes avec le même fil, parce qu'on ne ſçauroit trop repeter les experiences avant que d'en conclure quelque choſe.

Je fis une corde de ſix fils; elle auroit dû pour le moins ſoutenir 36 livres ſi la force eût été égale à celle de la ſomme des fils, & cette corde ſe rompit par le poids de 31 livres. 5. Experience.

Une corde de dix fils très-bien tortillez, qui auroit dû porter pour le moins 60 livres, ſi ſa force n'eût pas été moindre que celle de la ſomme des fils, s'eſt rompuë, chargée par 50 livres. 6. Experience.

Ayant fait une corde, en doublant le plus long des deux bouts qui m'eſtoit reſté de la corde précedente; comme elle eſtoit compoſée de dix fils, on voit que j'en fis une corde de 20 fils, qui ne pouvoit porter moins de 120 livres ſans être plus foible que la ſomme des fils, & moins de 100 ſi ſa force n'étoit pas diminuée par le dernier tortillement. Un poids de 80 livres fit caſſer cette corde; elle étoit donc encore diminuée de force par le dernier tortillement? 7. Experience.

Une autre corde faite de 28 fils, qui auroit pour le moins porté 168 livres, ſi le tortillement n'eût pas diminué la force de la corde, a été caſſée par un poids de 82 8. Experience.

livres. J'ay fait diverſes autres experiences qui ont eû le même ſuccès, & qu'il ſeroit inutile de rapporter, en voilà de reſte. Afin neantmoins qu'on ne s'imagine pas que les cordes que je faiſois étoient trop, ou trop peu tortillées, & que peut-être la même choſe n'arrive pas aux cordes de fil, ou de chanvre, faites par les cordiers, j'ai éprouvé de ces dernieres. Entre les diverſes experiences que j'ay tentées ſur ces ſortes de cordes, je me contenteray de rapporter les deux ſuivantes, parce que toutes celles que j'ay faites n'ont pas réüſſi differemment.

9. Experience. J'ay pris une petite corde de chanvre, très-bien faite par un cordier; elle étoit formée de trois autres petites cordes, chacune deſquelles étoit compoſée de deux gros fils de chanvre. Je donne le nom de fils, aux cordes qui ne ſont pas faites d'autres cordes plus petites; mais qui ſont compoſées de divers brins de chanvre ou de lin. Ayant attaché un poids de 50 livres, à la corde dont je viens de parler, elle ſe rompit un inſtant après; comme cette corde me ſembloit devoir être plus forte, je ſuſpendis enſuite divers poids au plus long des bouts, qui m'étoit reſté; il ſoutint 72 livres, & ſe caſſa chargé par 75. Pour ſçavoir ſi la ſomme des forces des trois petites cordes qui compoſoient celle-cy, étoit plus grande que celle de cette corde, je la detortillay, & ayant éprouvé la force de ces petites cordes par differens poids, je trouvay que l'une avoit porté 27 livres ſans ſe rompre, l'autre 33 livres & la derniere 35 livres. La ſomme de la force de ces trois cordes étoit donc du moins égale à celle qu'il faut pour ſoutenir un poids de 95 livres? cependant la corde qu'elles compoſoient, s'étoit rompuë d'abord à 50 livres, & enſuite à 75 : ſa force étoit donc beaucoup moindre que celle de la ſomme des fils?

Au reſte il faut remarquer que ſi j'euſſe cherché la force des deux fils, dont chacune des trois petites cordes étoit compoſée; la ſomme des forces de ces deux fils, eût été peut-être trouvée moindre, que celle de la petite

corde qu'ils composoient; & cela par une raison particuliere aux cordes qui sont faites de brins moins longs que la corde même. C'est que chacun des brins ne peut exercer toute sa force, à moins que la resistance du frottement qu'il lui faut vaincre pour glisser, ne surpasse la force qu'a ce brin pour soutenir un poids. Or il arrive souvent que les fils ne sont pas assez tortillez, pour que les brins de chanvre ou de lin, qui les composent, ne puissent pas glisser plus aisément, qu'ils ne peuvent être rompus. Mais lorsqu'on fait une corde avec deux ou trois de ces fils, par exemple, les nouveaux tortillemens qu'on leur donne, ajoûtent aux brins qui les composent, ce qui leur manquoit de frottement, & les mettent en état de pouvoir être rompus par une force moindre que celle qui est necessaire pour les faire glisser; & dès lors que chaque brin pourra être plus aisément rompû que dégagé d'entre ceux qui l'entourent, la force de la corde sera toûjours moindre que la somme des forces des fils, ou des brins qui la composent.

Une autre corde, à peu près de même grosseur que la precedente, servira encore de nouvelle preuve. Elle a soutenu un poids de 70 & s'est rompuë, environ au milieu, par la pesanteur d'un poids de 72. J'ay attaché un poids de 75 au plus long des morceaux qui me restoit, pour voir si la corde n'étoit point cassée dans un endroit beaucoup plus foible que les autres; mais elle n'a pû soutenir le poids de 75 livres. Ayant cherché separément la force des trois petites cordes, dont elle étoit faite; la premiere a porté 24 livres & s'est rompuë à 28; la deuxiéme, a porté 28 livres & s'est rompuë à 29; enfin la troisiéme, a soûtenu 30 livres & ne s'est cassée qu'à 31. La somme des forces de ces trois cordes, étoit donc égale du moins à 82 & par consequent plus grande que celle de la corde qui s'étoit cassée, tenduë par un poids de 71 livres. 10. Experience.

On ne peut douter que les experiences que j'ay faites, n'eussent réüssi de la même maniere sur de plus grosses

cordes; le grand nombre des fils, ou de petites cordes ne doit y apporter aucun changement. Mais les experiences auroient été beaucoup plus difficiles à executer, & les precedentes ſuffiſent. J'en rapporteray pourtant encore une que j'ay faite ſur un brin de ſoye, tel qu'on s'en ſert ordinairement pour coudre; quelque petite que fût cette eſpece de corde. on peut la comparer aux plus gros cables, ſi l'on fait ſeulement attention au nombre des fils ſimples qui la compoſoient. Les fils de ce brin de ſoye eſtoient d'une fineſſe extrême; auſſi en contenoit-il un nombre bien plus grand que les brins, dont j'ay parlé dans l'*Examen de la ſoye des Araignées*. Car l'ayant ſéparé avec beaucoup d'attention & de patience, je l'ay diviſé en 832 fils ſimples, au lieu que je n'avois trouvé que 200 fils dans les autres. Si ce calcul avoit quelque défaut, ce ne pourroit être qu'en ce qu'il feroit le nombre des fils plus petit qu'il n'étoit effectivement, parce que il pourroit fort bien être arrivé que l'extrême fineſſe de ces fils m'en eût quelquefois fait prendre deux pour un; mais ce nombre ne ſçauroit être trop grand, parce qu'il ne m'eſt jamais arrivé de compter un fil ſans l'avoir bien ſéparé des autres. J'avois même la précaution de le couper après l'avoir compté, de crainte qu'il ne m'arrivât d'en faire un double employ.

Mem. de l'Acad. 1710 pag. 404.

Ces 832 fils compoſoient deux petites cordes differentes, qui étant tortillées l'une ſur l'autre formoient le brin de ſoye: ayant attaché ſucceſſivement differens poids à ce brin de ſoye, je trouvay qu'il ſoutenoit ordinairement 5 livres pendant quelques inſtans, après quoi il ſe rompoit; mais ſa force alloit très-rarement juſques à porter 5 livres & demie; & dans un grand nombre d'experiences, il n'y eût qu'un cas ou deux, que 5 livres & demie ne le firent pas rompre. Ayant enſuite examiné la force des fils qui compoſoient ce brin de ſoye, je m'aſſuray par pluſieurs experiences, que les plus foibles pouvoient ſoutenir un gros ſans ſe rompre; & les plus forts un gros & demi; on voit que ſi ces fils étoient beaucoup plus fins que ceux,

dont j'ay parlé dans l'*Examen de la ſoye des Araignées* qu'ils étoient auſſi beaucoup plus foibles, car ceux là ſoutenoient deux gros & demi. Puiſque ces fils portoient du moins un gros, & que les plus forts, dont je trouvois même un plus grand nombre que les plus foibles, portoient un gros & demi, il eſt clair que je ne feray rien de trop favorable à la ſomme de la force des fils, lorſque je prendray un gros dix-huit grains, pour la force moyenne de chaque fil. Et ſelon cette ſuppoſition, la ſomme des forces des fils qui compoſoient ce brin de ſoye, étoit de 1040 gros; ou diviſant cette ſomme par 128 pour la reduire en livres, la ſomme de la force des fils étoit de 8 livres deux onces. Or nous avons vû ci-deſſus, que le brin de ſoye ne ſoutenoit, pour l'ordinaire, que 5 livres & rarement 5 & demie; ſa force étoit donc conſiderablement moindre que celle de la ſomme des fils? Quand nous aurions pris la force des fils les plus foibles, qui étoit d'un gros, pour la veritable force de chaque fil; la ſomme des forces auroit été de 832 gros, c'eſt-à-dire, de 6 livres & demie : par conſequent plus grande que celle du brin de ſoye.

On peut donc ſûrement conclure de toutes ces experiences, que la force d'une corde tortillée, eſt moindre que la ſomme des forces des fils qui la compoſent. Mais il n'eſt pas poſſible de déterminer en quelle proportion le tortillement la diminuë, parce que cette diminution dépend d'un grand nombre d'irregularitez, chacune deſquelles peut être combinée de pluſieurs manieres differentes.

Ces experiences nous apprennent du moins, que lorſqu'on pourra employer, d'une maniere commode, pluſieurs petites cordes, & qu'on les pourra tendre également; que ces petites cordes ſeront en état de produire un plus grand effet, ou de reſiſter à un plus grand effort, que ne le ſeroit un cable compoſé de toutes ces petites cordes.

Enfin ſi nous ne pouvons décider quelle eſt la force d'un cable; nous pouvons décider entre quelles limites elle eſt renfermée, en cherchant quelle eſt la force de quel-

qu'une des petites cordes qui le composent, & en examinant quel est le nombre de ces mêmes cordes ; puisque nous avons vû que la force du cable est moindre que la somme des forces de toutes ces cordes.

OBSERVATIONS

De quelques Eclipses des Planetes & Etoiles fixes par la Lune, faites en divers lieux, comparées ensemble pour déterminer les differences des Meridiens.

Par M. CASSINI le Fils.

24 Janv. 1711.

LEs Observatious des Eclipses des Etoiles par la Lune ; faites en divers lieux, étant très-propres pour déterminer les longitudes Geographiques de ces lieux, comme on l'a fait voir dans les *Memoires de l'Academie de l'année 1705 ;* Nous avons crû devoir comparer plusieurs de celles qui ont été faites jusqu'à present, pour pouvoir en retirer cet avantage.

Parmi ces Obseevations il y en a plusieurs qui sont rapportées dans les *Journaux des Sçavans*, dans les *Transactions Philosophiques de la Societé Royale de Londres*, & dans les *Actes de Leipsik*, dont on a extrait celles qui ont été faites en même temps en divers endroits.

Observations de l'Eclipse des Pleiades par la Lune ; faites à Paris & à Dantzik : Le 23 Aoust 1701.

à 13ʰ	31′	23″	A Paris, la luisante des Pleiades de la 3ᵉ grandeur, appellée *Alcione* par Riccioli, entre dans la partie claire de la Lune.
15	0	0	A Dantzik, *Alcione* entre dans la partie claire de la Lune.
16	6	55	A Dantzik, Emersion de la partie Obscure.

Pour

Pour trouver par le moyen de cette Obſervation la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik ; l'on a d'abord déterminé le paſſage de cette Etoile par le Meridien qui eſt arrivé à Paris à 17h 15′ 34″; ſon Aſcenſion droite de 52d 4′ 30″; & ſa declinaiſon de 23d 3′ 41″.

L'on a auſſi calculé l'Aſcenſion droite & la declinaiſon de la Lune quelques heures avant ou après ſa conjonction, ſon Diametre & ſa parallaxe horizontale.

Par ce moyen l'on a placé dans une figure qui repreſente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune, les paralleles de Paris & de Dantzik, & la trace que la Lune a décrite en paſſant par cette projection.

Suivant cette figure, l'Immerſion de cette Etoile a dû arriver à Dantzik à 13h 56′ 0″, ce qui donne la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville de 1h 4′ 0″. dont Dantzik eſt plus à l'Orient à cauſe que l'heure obſervée excede celle qui eſt marquée ſur la trace de la Lune dreſſée pour le Meridien de Paris.

Le même jour.

12h 55′ 25″ A Paris, *Merope* entre dans la partie claire de la Lune.

14 24 30 A Dantzik Immerſion de *Merope* dans la partie claire de la Lune.

15 15 20 A Dantzik Emerſion de la partie obſcure.

Le paſſage de cette Etoile par le Meridien eſt arrivé à 17h 14′ 26″; Son Aſcenſion droite étoit de 51d 47′ 25″, & ſa Declinaiſon Septentrionale de 22d 51′ 55″.

Par l'Immerſion de cette Etoile dans la partie claire de Lune, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de 1h 4′ 34″.

Le même jour.

12h 21′ 20″ A Paris Immerſion *d'Electra*, dans la partie claire de la Lune.

13 40 0 A Dantzik Immerſion *d'Electra*, dans la partie claire de la Lune.

14 50 0 A Dantzik Emersion de la partie obscure.

Le passage de cette Etoile par le Meridien est arrivé à $17^h\ 12'\ 56''$, son Ascension droite étoit de $51^d\ 25'\ 6''$. & sa Declinaison Septentrionale de $22^d\ 51'\ 55''$.

Par l'Immersion de cette Etoile dans la partie claire de la Lune, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h\ 2'\ 55''$.

Eclipse de Mars *par la Lune, observée à Dantzik, à Oxford & à Greenwich, le 31. Aoust 1676.*

$13^h\ 35'\ 42''$ A Dantzik Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

14 46 29 Emersion de la partie obscure.

12 10 42 A Oxford Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 41 Emersion de la partie obscure.

12 14 58 A Greenwich Immersion de *Mars* dans la partie claire de la Lune.

13 10 51 Emersion de la partie obscure. Il y a une erreur dans l'heure de cette Observation, car au lieu de $13^h\ 10'\ 51''$ il faut lire $13^h\ 15'\ 51''$, ce que l'on voit en comparant l'heure observée avec l'heure corrigée, la différence entre ces heures qui dans toutes les Observations est de $4'\ 55''$ n'estant dans celle-cy que de 5 secondes.

Ayant calculé l'Ascension droite & la Declinaison de *Mars* & de la Lune, au temps de sa conjonction & quelques heures avant ou après, l'on a décrit la trace de la Lune, dans une figure qui répresente la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune, & l'on y a déterminé le pole Septentrional & les paralleles de Dantzik, d'Oxford & de Greenwich.

Par l'Immersion de *Mars* observée à Dantzik & à Greenwich, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces lieux de $1^h\ 15'\ 12''$,
& par l'Emersion de $1^h\ 15'\ 0''$.

Par l'Immersion de *Mars*, observée à Dantzik & à

Oxford l'on trouve la différence des Meridiens entre ces deux Villes de $1^h\ 20'\ 23''$
& par l'Emersion de $1^h\ 20'\ 20''$

Cette Observation est rapportée dans le *Journal des Sçavans du 18. Janvier 1677,* où l'on remarque que M. Halley ayant consideré avec soin les parallaxes de la Lune dans les observations de cette Eclipse faites à Oxford, à Dantzik & à Greenwich, il a trouvé par l'immersion de *Mars* la différence des Meridiens entre Greenwich & Dantzik d'une heure $14'\ 50''$ & entre Greenwich & Oxford de $4'\ 59''$; & par l'émersion de la même Planete la premiere de ces différences s'est trouvée de $1^h\ 14'\ 41''$ & la derniere de $4'\ 59''$. Ces différences des Meridiens que M. Halley a apparemment trouvées par la méthode ancienne, qui est de calculer la parallaxe de la Lune à diverses hauteurs, s'accordent à quelques secondes près à celles que j'ay trouvées par la méthode de la projection de la Terre dans l'Orbe de la Lune.

Supposant la différence des Meridiens entre l'Observatoire de Paris & celuy de Londres à Greenwich de $9'\ 10''$ comme nous l'avons déterminée par les observations des *Satellites de Jupiter,* l'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Dantzik de $1^h\ 5'\ 55''$
un peu plus grande que celle que l'on a déterminée par l'Observation des Pleïades faite à Paris & à Dantzik.

Eclipse de Jupiter *par la Lune, observée à Paris, à Londres, à Greenwich, à Nuremberg, à Leipsik & à Avignon.*

Le 10. Avril 1686.

9^h	$40'$	$21''$	A Paris, *Jupiter* touche la Lune.
9	41	20	Il se confond avec les ondes de la Lune.
10	30	2	Le précédent Satellite sort.
10	40	24	Le premier bord de *Jupiter* commence à sortir de la partie obscure.
10	40	56	Le centre de *Jupiter* sort de la Lune.
10	41	36	*Jupiter* est entiérement sorti.

10^h	42′	49″	Le Satellite plus proche de *Jupiter* ſort, il eſt éloigné de *Jupiter* de $\frac{35}{60}$.
10	45	1	Le Satellite ſuivant ſort, il eſt éloigné de *Jupiter* d'un peu moins de deux de ſes diametres.
10	50	40	Le dernier Satellite ſort.
9	33	0	A Londres, immerſion du centre, douteuſe à cauſe que le bord de la Lune n'eſtoit pas terminé.
10	30	0	Commencement de l'Emerſion.
10	31	20	*Jupiter* eſt entiérement ſorti.
9	32	30	A Greenwich, le bord de *Jupiter* touche la Lune.
9	33	42	*Jupiter* eſt entiérement caché.
10	30	30	Une petite partie de *Jupiter* eſtoit ſortie.
10	31	36	*Jupiter* eſt entiérement ſorti.
10	19	56	A Nuremberg par M. Zimmerman, *Jupiter* touche.
10	20	47	*Jupiter* eſt entiérement caché.
11	22	51	*Jupiter* eſt entiérement ſorti.
11	25	43	Le Satellite qui eſt au milieu des trois, ſort.
11	31	6	Le troiſieme Satellite ſort.
10	20	50	A Nuremberg par M. Wurtzelbaurg, *Jupiter* touche.
10	22	0	Immerſion du centre de *Jupiter*.
10	22	30	*Jupiter* eſt entiérement caché.
11	19	40	*Jupiter* commence à paroiſtre.
11	21	20	*Jupiter* eſt entiérement ſorti.
10	30	33	A Leipſik, le bord de *Jupiter* touche la Lune.
	31	4	Immerſion du centre.
	31	33	*Jupiter* eſt entiérement caché.
11	35	0	*Jupiter* eſt entiérement ſorti, *il y a icy une erreur d'impreſſion.*
11	7	9	A Dantzik, le bord de *Jupiter* touche la Lune.

	7′	54″	Immerſion du centre.
	8	39	*Jupiter* eſt entiérement caché.
11^h	49	15	Commencement de l'Emerſion.
	50	0	Emerſion du centre.
11	50	45	Emerſion totale de *Jupiter.*
9	42	13	A Avignon, immerſion du centre de *Jupiter.*
10	45	26	Emerſion du centre.

Par la premiére Obſervation faite à Paris & à Greenwich, lorſque *Jupiter* touchoit la Lune, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces lieux de 9′ 20″
Par l'immerſion totale de 9 33
Lorſqu'une partie de *Jupiter* eſtoit ſortie de 9 20
Lorſque *Jupiter* eſt entiérement ſorti de 9 34

Par l'Obſervation faite à Paris & à Londres, l'on trouve la différence des Meridiens entre ces deux Villes, lorſque *Jupiter* commençoit à ſortir de 9′ 50″
Lorſqu'il eſtoit entiérement ſorti de 10 0

Par l'Obſervation faite à Nuremberg par M. Wurtzelbaurg, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorſque *Jupiter* touchoit la Lune de 35′ 30″
Par l'immerſion centrale de 35 0
Lorſque *Jupiter* eſtoit entiérement caché de 34 45
Lorſque *Jupiter* commençoit à ſortir de 34 55
Lorſqu'il eſtoit entiérement ſorti de 35 0

L'Obſervation de M. Zimmerman donne quelques ſecondes de différence, ce qui vient apparemment de la maniere de regler l'horloge.

Par l'Obſervation faite à Leipſik, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorſque *Jupiter* touchoit la Lune de 40′ 10″
Par l'immerſion du centre de 40 0
Lorſque *Jupiter* eſtoit entiérement caché de 39 50

Par l'Obſervation faite à Dantzik, l'on trouve la différence des Meridiens entre Paris & cette Ville, lorſque le bord de *Jupiter* touchoit la Lune de 1^h 5′ 4″
Par l'immerſion du centre de *Jupiter* de 1 4 44

Lorſque *Jupiter* eſtoit entiérement caché de	1^h	4′	39″
Lorſque *Jupiter* commençoit à ſortir de la Lune de	1	4	55
Par l'Emerſion du centre de	1	4	40
Par l'Emerſion totale de	1	4	15

Pour ce qui eſt de l'Obſervation d'Avignon, il ſeroit inutile de la comparer avec celle qui a eſté faite à Paris, y ayant apparemment quelque erreur dans le temps marqué à l'horloge, puiſque la différence entre l'heure de l'immerſion du centre de *Jupiter* dans la Lune, & celle qui a eſté obſervée à Paris n'eſt que de deux minutes.

En prenant un milieu entre les différences des Meridiens qui reſultent de ces obſervations, l'on aura la différence des Meridiens entre Paris

& Londres de		9′	55″	Occidentale.
Entre Paris & l'Obſervatoire de Greenwich de		9	25	Occidentale.
Entre Paris & Nuremberg de		35	2	Orientale.
Entre Paris & Leipſik de		40	0	Orientale.
Entre Paris & Dantzik de	1^h	4	43	Orientale.

Eclipſe de Jupiter *par la Lune, obſervée à Avignon, à Londres & à Totteridg.*

Le 7. May 1686.

15^h	37′	23″	A Avignon, Immerſion du centre de *Jupiter* dans la Lune.
16	28	24	Emerſion du centre.
15	3	30	A Totteridg, commencement de l'Immerſion de *Jupiter* dans la Lune. La latitude de Totteridg eſt de 51^d 39′: & ſuivant M. Halley, ce lieu eſt 25 ſecondes à l'Occident de Londres, & en eſt éloigné de 9 milles.
15	49	0	A Londres; Emerſion totale de *Jupiter*.

Quoyque l'Obſervation d'Avignon aye eſté faite lorſque

le centre de *Jupiter* eſt entré dans la Lune, & lorſqu'il en eſt ſorti, on ne laiſſe pas de pouvoir la comparer à celles qui ont eſté faites à Totteridg & à Londres au commencement de l'Immerſion & à la fin de l'Emerſion par le moyen du diametre de *Jupiter* qui eſtoit alors de 50 ſecondes.

Par la premiere Obſervation, l'on trouve la difference des Meridiens entre Avignon & Totterig de 20′ 20″

Par l'Emerſion de *Jupiter* obſervée à Londres, l'on a la différence des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 20″

Si l'on retranche de la différence des Meridiens que l'on vient de trouver entre Avignon & Totteridg, 25 ſecondes, dont Totteridg eſt plus Occidental que Londres, l'on aura la différence des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 55″

Prenant une moyenne entre les différences qui reſultent de ces Obſervations, l'on aura la différence des Meridiens entre Avignon & Londres de 19′ 40″

Dont ſi l'on retranche la différence entre Londres & Paris que nous avons trouvée par les obſervations des Satellites de *Jupiter* de 9′ 40″

L'on aura la différence des Meridiens entre Paris & Avignon, dont Avignon eſt plus à l'Orient de 10′ 0″

Cette différence s'accorde à celle que nous avons trouvée par les Triangles de la Meridienne de 10′ 7″

OBSERVATIONS
Sur la Vegetation des Truffes.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

TOUS les Corps qui paroiſſent vegeter, ſe peuvent partager généralement en deux claſſes. La premiere de ceux à qui il ne manque rien de tous les caractéres des plantes. La ſeconde de ceux à qui il en manque quelques

25. Fevr. 1711.

uns. Parmi ces derniers, les uns manquent de fleurs apparentes, comme le Figuier, dont on croit la fleur renfermée au dedans du fruit. D'autres manquent de fleurs & de graines apparentes, comme la plûpart des Plantes marines, dont on ſoupçonne les Semences renfermées dans des Veſicules particuliéres. D'autres n'ont que des feüilles ſans tiges, comme le *Lichen*, le *Lactuca marina*, & le *Noſtoch*. D'autres ont des tiges ſans feüilles, comme les *Euphorbes*, *la Preſle*, le *Lithophyton*, les *Coraux*, & la plûpart des Plantes pierreuſes. D'autres enfin n'ont, pour ainſi dire, aucune apparence de Plantes, puiſqu'on n'y diſtingue ni feüilles, ni fleurs, ni graines. De ce genre ſont la plûpart, des *Champignons*, les *Eponges*, les *Morilles*, & ſur tout les *Truffes*, qui de plus n'ont point de racines. Les Botaniſtes ne les ont rangées dans l'ordre des Plantes, que parce qu'on les voit croiſtre & multiplier, ne doutant point qu'elles n'euſſent du moins les parties eſſentielles des Plantes, ſi elles n'ont pas les apparences; de même que les inſectes ont les parties eſſentielles à l'animal, quoyque la ſtructure apparente en ſoit différente. Comme j'ay déja fait quelques Obſervations ſur le Noſtoch, cela m'a porté à examiner auſſi la Truffe qui eſt encore plus ſinguliére, & dont il me paroiſt que l'on n'a encore rien dit de bien poſitif. Voicy les Obſervations que j'ay pû faire ſur la biſarrerie de cette Vegetation avec ſon Analiſe.

Cette ſorte de Plante n'eſt qu'un Tubercule charnu couvert d'une eſpéce de croute dure, chagrinée & gercée à ſa ſuperficie, avec quelque ſorte de régularité, telle à peu près qu'on l'apperçoit dans la noix de Ciprès. Elle ne ſort point de terre. Elle y eſt cachée environ à un demi pied de profondeur. On en trouve pluſieurs enſemble dans le même endroit qui ſont de différentes groſſeurs. Il s'en voit même quelquefois d'aſſés groſſes, pour eſtre du poids d'une livre, & même de cinq carterons, ces derniéres ſont rares. Pline n'en rapporte que du poids d'une livre.

Ce qui eſt certain, c'eſt qu'il y en a de fort groſſes. Elles naiſſent

naiſſent en différens Pays. Du temps de Pline les plus eſtimées étoient apportées d'Affrique. On en trouve à preſent en Europe, dans le Brandebourg, & en pluſieurs autres endroits d'Allemagne. Elles ſont communes en Italie, en Provence, en Dauphiné, dans le Languedoc, l'Angoumois & le Perigord. Il en croît auſſi en Bourgogne, & on en trouve aux environs de Paris. On remarque qu'elles viennent plus ordinairement dans des terres incultes, de couleur rougeâtre & ſablonneuſes, quoyqu'un peu graſſes. On les trouve au pied & à l'ombre des arbres : on les trouve auſſi quelquefois entre des racines, des pierres, & quelquefois en pleine terre. Leur arbre favori eſt le Chêne, ou le Chêne verd ou le Chêne blanc. Comme l'Orme eſt celuy de la morille. On commence à voir des Truffes au premier beau temps qui ſuit les froids, plûtoſt ou plûtard, ſuivant que le temps eſt doux, & même enſuite du grand hyver, elles ont eſté très rares. Elles ne paroiſſent dans leur naiſſance que comme des petits pois ronds, rouges au dehors & blancs en dedans. Ces pois groſſiſſent peu à peu. C'eſt depuis ce temps là, qu'on commence à tirer de la terre, celles qu'on nomme *Truffes blanches*. Elles ſont inſipides d'elles-mêmes, & on les fait ſecher pour entrer dans les ragouts, parce qu'elles ſe gardent mieux ſeches que les marbrées. C'eſt l'opinion commune que les Truffes qui ont eſté une fois déplacées, ne prennent plus de nourriture, quand même on les remettroit dans la même terre d'où on les a tirées; mais ſi on les y laiſſe juſqu'à un certain point, ſans les déranger, elles groſſiſſent inſenſiblement, leur écorce devient noire & chagrinée ou inégale, quoyqu'elles conſervent toûjours leur blancheur au dedans : juſqu'à ce point, elles ont très peu d'odeur & de ſaveur, & ne peuvent encore s'employer qu'en ragoût; & c'eſt toûjours ce qu'on appelle *premiéres Truffes blanches*, dont il ne faut point faire une eſpéce différente des *marbrées* & des *noires* que l'on recüeille depuis l'automne juſqu'en hyver après les premiéres gelées; car ce ne ſont, à ce

que je crois, que les mêmes à différens points de maturité. Je considere la *Truffe blanche* dans son premier état comme une plante qui est tout à la fois racine, tige & fruit dont le parenchime se gonfle de toute part, & dont les parties se developpent insensiblement. A mesure que la *Truffe* se gonfle, l'écorce se durcit, se gerce en différens endroits pour donner plus de nourriture à la masse qui est plus grosse, alors la *Truffe* change de couleur, & de blanche qu'elle estoit, on la voit insensiblement se marbrer de gris, & on n'apperçoit plus le blanc que comme un tissu de canaux qui se repandent dans le cœur de la *Truffe*, & qui viennent rendre aux gersures de l'écorce.

La matiére grise qui est renfermée entre ces canaux, étant considerée au microscope, paroît être un parenchime transparent composé de vesicules. Au milieu de ce parenchime, on voit des points noirs, ronds, separez les uns des autres, qui ont tout l'air d'estre des graines nourries dans ce parenchime, dont elles ont obscurci la couleur, & où il n'y a que les vaisseaux & quelques cloisons qui sont restées blanches. Je considere ce blanc comme des canaux, parce que je les vois toûjours venir se rendre à l'écorce.

Lorsque les *Truffes* sont venues à ce point de maturité, elles ont une très bonne odeur & un très bon goût. La chaleur & les pluyes du mois d'Aoust, les font meurir plus promptement : c'est ce qui peut avoir donné lieu à quelques autheurs, de dire que les orages & les tonnerres les enfantoient. En effet on ne commence à foüiller les bonnes *Truffes* que depuis le mois d'Octobre jusqu'à la fin de Decembre, & quelquefois jusqu'au mois de Fevrier & Mars où pour lors elles sont marbrées, au lieu que celles qu'on ramasse depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Juillet & d'Aoust, ne sont encore que blanches. Si on manque à ramasser les *Truffes* lorsqu'elles sont à leur point de maturité, elles se pourrissent : c'est alors que l'on peut observer la reproduction de la *Truffe*, parce qu'au bout de quelques temps on trouve plusieurs amas d'autres petites *Truffes* qui

occupent la place de celles qui ſe ſont pourries. Ces jeunes *Truffes* prennent nourriture juſqu'aux premiers froids. Si la gelée n'eſt pas forte, elles paſſent l'hyver, & forment de bonne heure les *Truffes blanches* du printemps.

Le grand froid de 1709 eſt encore une preuve de ce que j'avance, puiſqu'on n'a vû des *Truffes* que dans l'automne de la même année; les plus avancées qui auroient dû paroître au printemps, ayant peri par la rigueur de la ſaiſon, au lieu que l'année précédente elles avoient eſté très communes. On ne remarque ni chevelu ni filamens de racines aux *Truffes* qu'on tire de terre. Elles en ſont enveloppées, de maniere qu'elles y impriment les traces de leur écorce, ſans y paroiſtre autrement attachées. Elles ſont ſujettes, comme les autres racines à être percées de ver. Celuy qui s'attache à la *Truffe,* eſt un ver blanc aſſés délié, & différent de ceux qui naiſſent par leur pourriture : par la ſuite il forme une feve renfermée dans un nid tiſſu d'une ſoye blanche fort déliée. Il en ſort quelques temps après une mouche bleuë, tirant ſur le violet, qui s'échappe de la Truffiere par des gerſures qu'on y obſerve. Dès qu'on apperçoit de ces ſortes de mouches, on les regarde comme un indice certain qu'il y a des *Truffes* dans l'endroit autour duquel on les voit voltiger.

Quand une *Truffe* cuite a eſté picquée du ver, on s'en apperçoit à l'amertume qu'elle a au goût; & en y faiſant un peu d'attention, on reconnoit que l'endroit de la picqueure eſt plus noir que le reſte, & que c'eſt de là que vient cette amertume, le reſte de la *Truffe* ayant un bon goût. Si on l'ouvre cruë à l'endroit de la picqueure, on y découvre aiſément le nid du ver, & une eſpace autour ſans marbrure, d'une couleur différente du reſte de la *Truffe,* & qui approche de celle du bois pourri. J'ay obſervé avec le microſcope, la ſuperficie des *Truffes,* j'ay trouvé que certains points blancs qui s'y trouvent, eſtoient autant de petits inſectes qui les rongent. Ils ſuivent les ſillons de l'écorce, pour pouvoir tirer plus de nourriture. Ces inſectes ſont

blancs & tranſparents, de figure ronde, à peu près comme les mittes. Ils n'ont que quatre pates, & une fort petite teſte, ils marchent même aſſés promptement. Ces inſectes ſe nourriſſent du ſuc nourricier de la *Truffe,* car j'en ay trouvé qui s'étoient retirés dans le canton qu'avoit habité un ver. Ils étoient devenus, quoyque tranſparents, d'une couleur de café; telle que celle de l'endroit où le ver avoit niché. Il eſt à remarquer que la terre qui produit la *Truffe* ne porte point d'autres plantes au-deſſus de la Truffiere. La *Truffe* en ſouſtrait le ſuc nourricier; ou plûtôt par ſon odeur fait perir & empêche les herbes d'y pouſſer. Cette raiſon me paroît la plus probable, d'autant que la terre qui porte la *Truffe* la ſent parfaitement. Les payſans en certains endroits, font un tel profit ſur le debit des *Truffes,* que cela les rend ſoigneux à decouvrir les Truffieres, enſorte qu'ils deviennent très habiles en ce mêtier.

Ils connoiſſent l'étenduë d'une Truffiere, à ce qu'il n'y croît rien, & que la terre eſt nette de toute herbe. En ſecond lieu, ſuivant la qualité de la terre, lorſque la Truffiere eſt abondante, elle ſe gerce en différents endroits. Ils la reconnoiſſent encore à ce qu'elle eſt plus legere, & à ces petites mouches bleuës & violettes, dont j'ay déja parlé, & à une autre eſpece de groſſes mouches noires, longues, différentes des premieres qui ſortent des vers, qui s'engendrent de la pourriture de la *Truffe,* & tous ſemblables à ceux qui naiſſent de toute autre matiere pourrie. Il y a une habileté à foüiller les *Truffes* ſans les couper, ſur-tout lorſqu'elles ſont groſſes. Pour les tirer, les payſans ont une eſpece de houlette. Dans d'autres endroits ils ne s'en rapportent point à eux-mêmes pour cette recherche, mais ils ont recours à un autre moyen dont parle Pline & d'autres auteurs. Il faut ſçavoir que les Porcs ſont fort friands de *Truffes;* on ſe ſert donc d'un de ces animaux qu'on dreſſe à les chercher & à les tirer. Il faut être prompt à leur ôter les *Truffes* qu'ils decouvrent, & leur donner quelque choſe

à la place pour les recompenſer, ſans quoy ils ſe rebutteroient, & laiſſeroient là une chaſſe qui leur ſeroit infructueuſe. Dans le Montferrat ils ont des chiens dreſſez à cette chaſſe.

Voilà en général ce que j'ay pû obſerver ſur la Truffe & ſon origine; il s'agit preſentement d'en déterminer les eſpeces. M. Tournefort n'en a admis que deux, qu'il diſtingue par leur figure. La premiére eſt ronde, dont on voit la figure dans ſes *Elemens de Botanique,* la même que celle qui eſt dans Matthiole, & dans les autres Botaniſtes. Cette eſpece eſt celle que l'on mange en ce pays, & qui eſt connuë de tout le monde. La ſeconde eſpece eſt celle que Mentzelius nomme dans ſon *Pugillus rarorium plantarum, Tubera ſubterranea teſticulorum formâ.* Cette Truffe eſt différente des autres par ſa figure & par ſa couleur interne, qui, au rapport de cet auteur, eſt d'un roux tirant ſur le verdâtre, ſemblable à la couleur interne des veſſes de Loup de nos bois : peut-être que s'il les eut ouvertes en d'autres temps, il les eut trouvées d'une autre couleur. Il les compare même à une matiere qui change de couleur comme elles. Mentzelius découvrit cette eſpece dans les mois d'Aouſt & de Septembre, qui eſt le temps où elles ne ſont pas encore mures, & en un certain canton de la Marche de Brandebourg. Sur ce pied là, nous n'avons encore que deux eſpeces de Truffes qui different par le port extérieur, & nous ne devons point prendre les variétez de couleurs internes, ni les différentes groſſeurs pour des caractéres de différentes eſpeces, puiſque les racines ou les pierres qu'elles rencontrent en groſſiſſant, leur peuvent donner différentes formes. La Truffe me paroît donc être une plante, & non point une matiere conglommerée, ou un excrément de la terre, comme Pline l'a penſé, en rapportant pour preuve, une hiſtoire d'un Gouverneur de Cartagene qui en mordant une Truffe, trouva ſous ſes dents un denier. Mais cette preuve n'eſt point ſuffiſante, puiſque le haſard peut avoir fait que la Truffe en groſſiſſant ait enveloppé ce

denier, comme on voit arriver pareilles choſes à certains arbres, de la vegetation deſquels on eſt aſſûré. Il me paroît même que Pline ne ſçavoit à quoy s'en tenir, puiſqu'il rapporte enſuite que l'on obſervoit que les Truffes ne venoient auprès de Metelin dans l'Iſle de Leſbos que quand le débordement des rivieres en apportoit les ſemences d'un endroit nommé *Tiares* dans la terre ferme d'Aſie, où il y avoit des Truffes en quantité. Peut-eſtre qu'on pourroit multiplier les Truffes en tentant différens moyens, puiſque nous les voyons multiplier dans la terre : cette reproduction nous confirmeroit l'opinion dans laquelle je ſuis que les graines ſont renfermées dans l'intérieur de la Truffe, & que ce ſont ces graines & ces points ronds qui obſcurciſſent le parenchime de la Truffe. Ce parenchime eſt ſoutenu par des fibres qui vont irregulierement de la circonference au centre, & tout traverſé par des canaux blancs qui forment la marbrure de la Truffe. Quelquefois ces canaux s'étendent en formant des plaques blanches compoſéesde veſicules tranſparentes plus deliées que les autres; enſorte que vûës de coſté elles forment une ſurface unie, blanche; conſiderées perpendiculairement, elles laiſſent diſcerner à travers elles des points noirs. Si ces points ſont les graines de la Truffe, je ſoupçonnerois que les plaques blanches en ſont comme les fleurs, y ayant toute apparence que les fleurs doivent eſtre renfermées dans la Truffe avec les graines. Quoyque les fibres de la Truffe ſoient fort deliées, elles ont cependant toutes enſemble aſſez de force pour reſiſter quelque temps à l'effort qu'on fait en les tirant en long. On les obſerve mieux dans une Truffe paſſée que dans une fraîche, parce que le tiſſu charnu étant flêtri, laiſſe appercevoir les locules qu'elles occupoient, & qui rend, en les exprimant, le ſuc dont elles étoient chargées. Si au contraire on tire ces fibres de coſté, elles ſe déchirent en ſe ſeparant en pluſieurs lames dans le ſens des fibres. Une preuve que ce ſont des fibres, c'eſt que l'endroit qui a eſté gaſté par le ver eſtant

vû au Microſcope paroiſt eſtre ſemblable à du bois pourri, enſorte que ce ne ſont plus que des fibres ou des lames ſans ſuc, ſans veſicules & ſans les points que je regarde comme les graines. On les trouve comme criblées aux endroits où ces matieres auroient dû eſtre; d'où l'on peut conjecturer que les vers ou les inſectes ont ſouſtrait le ſuc nourricier, puiſque les inſectes que j'ay obſervez ont la meſme couleur que la Truffe dans l'endroit qui a eſté piqué.

Pour venir à l'analiſe de cette plante, j'ay cherché premierement à découvrir d'où provenoit ſon odeur, & pour n'en point alterer les principes par l'action du feu, j'en ay enfermé dans une cucurbite de verre, couverte de ſon chapiteau, dans lequel j'avois ſuſpendu des languettes de papier teintes de couleur bleuë dans la teinture de tourneſol, & d'autres teintes dans le ſuc des violettes. En moins de vingt-quatre heures ce dernier papier a pris une belle couleur verte d'emeraude pendant que le papier bleu teint de Tourneſol n'a point changé de couleur. Cette experience m'a confirmé dans l'opinion que j'avois que cette odeur n'eſtoit qu'un développement d'un ſel volatile alkali mêlé de quelques ſouffres. Elle me prouve auſſi l'analogie de cette matiere avec les plantes & les fruits qui n'acquiérent d'odeur que par la fermentation qui s'y paſſe & qui les meurit. Si cette fermentation devient trop conſiderable, ces fruits pourriſſent & donnent pour lors les graines parfaitement meures, comme les Concombres, les courges & les autres fruits mols. Je trouve la meſme choſe dans la Truffe. Elle eſt inſipide juſqu'à ce que la fermentation ait developpé les principes & les ait mis dans un aſſez grand mouvement pour les rendre ſenſibles à l'odorat & au gouſt. Cette vapeur eſt chargée dans la Truffe d'une portion aſſez conſiderable de ſels volatiles pour qu'elle les manifeſte dès le commencement de la fermentation, au lieu que dans les autres plantes, excepté dans le Paſtel, l'urineux ne ſe développe que dans la putrefaction: c'eſt ce que j'ay obſervé en dernier lieu ſur l'Abſinthe, de laquelle j'ay tiré un Eſprit

urineux en la laiſſant pourrir. L'odeur de la Truffe n'eſt agreable que juſqu'à un certain point. Lorſqu'elles ſont pluſieurs enſemble & qu'elles ont eſté enfermées, elles fermentent à un point qu'elles repandent une odeur approchante de celle du Muſc, puis elles ſe moiſiſſent & deviennent gluantes. Cette glu vegette, où en ſort de la meſme maniere que la glu que l'on obſerve dans les caves qui eſt d'abord vermiculée. Si les Truffes ont eſté tirées de terre, & apportées pendant un temps ſec, elles ſe conſervent plus long-temps, pourvû qu'on ait ſoin de les ſeparer comme on fait les fruits. Je croy qu'on pourroit encore les conſerver un temps dans l'huile qui eſt une matiere qui empecheroit la fermentation, parce qu'elle boucheroit les pores exterieurs. Les gens du pays pretendent qu'elles ſont meilleures après les premieres gelées, ce qui paroiſt aſſez vray-ſemblable, parce que le froid peut ſupprimer la fermentation, & faire qu'elles ſe conſerveroient mieux. Ceux qui les gardent les conſervent dans du ſable & dans de la terre ſuivant qu'elles ont beſoin d'humidité ou de ſechereſſe.

Pour continuer l'analiſe j'ay mis des Truffes nettoyées de leur écorce dans de l'eau après les avoir coupées par rouelles. L'eau s'eſt chargée de l'odeur de la Truffe, & d'une couleur de gris ſale : j'ay verſé de cette teinture ſur du Syrop violat, elle en a alteré la couleur, & il a pris une couleur verdâtre. J'en ay verſé ſur la diſſolution de ſublimé corroſif. Elle l'a d'abord obſcurcie, puis il s'eſt fait inſenſiblement un precipité d'un blanc ſale. Enfin l'eau & les Truffes ſe ſont pourries, & la liqueur eſt devenuë très puante & gluante. J'ay mis dans ſix onces d'Eſprit de vin trois onces de Truffes coupées & nettoyées de leur terre comme les precedentes; l'Eſprit a tiré une teinture rouſſe qui rendoit parfaitement l'odeur de la Truffe. Cette teinture a coagulé le blanc d'œuf comme l'Eſprit de vin a coutume de le faire, & elle a precipité en blanc la diſſolution du ſublimé corroſif, à cauſe du ſel volatile qu'elle contenoit.

tenoit. J'ay laissé l'Esprit de vin pendant deux mois sur des Truffes, l'odeur en a un peu changé, & approché de celle du Coin. Les morceaux de Truffes que j'en ay retirez estoient sechez & comme raccornis, & un instant après ils paroissoient blancs & couverts comme d'une fleur saline, insipide qui ne s'est point meslée avec l'Esprit de vin, comme nous voyons tous les jours que les sels volatiles ne s'unissent point à l'Esprit de vin, ou du moins qu'ils ne se chargent que d'une très petite portion de ces sels. Cette teinture de Truffe par l'Esprit de vin jettée dans de l'eau claire a donné quelques marques de soufre ou de raisine, puisqu'elle a un peu troublé l'eau. Après avoir observé les principes volatiles des Truffes par le développement de la simple fermentation j'ay employé le secours de la chaleur la plus douce: pour cet effet j'ay mis dans une cucurbite au bain de sable 24. onces de Truffes fraisches, entieres, & nettoyées de la terre autant qu'il a esté possible: en trois jours j'ay tiré deux onces, sept dragmes & un scrupule d'une liqueur limpide rendant une odeur de Truffe très agreable. Cette liqueur a verdi le Syrop violat. J'en ay meslé avec la dissolution de sublimé corrosif, les deux liqueurs sont devenuës laiteuses, & ont pris une couleur d'opale; puis il s'est fait insensiblement un precipité blanc: en deux jours & demi j'ay tiré cinq onces six dragmes d'une liqueur aussi belle, aussi odorante, & qui a fait les mesmes effets que la precedente: en trois autres jours j'ay tiré trois onces & demie d'une liqueur limpide, & qui avoit un peu d'odeur empyreumatique qui a blanchi très considerablement la dissolution de Sublimé corrosif, & mesme fait une espece de Coagulum blanc assez épais, mais qui n'a point alteré le Tournesol, non plus que les liqueurs precedentes, & a fermenté quelque peu avec les Esprits acides. En quatre autres jours, j'ay achevé de dessecher les Truffes, j'en ay tiré douze dragmes d'une liqueur qui avoit la mesme odeur que la precedente, & qui a fait les mesmes effets. J'ay trouvé dans la cucurbite les Truffes entierement

deſſechées, ne peſant plus que neuf onces cinq dragmes. Je les ay miſes dans une cornue au fourneau de reverbere; j'en ay ſeparé par un feu aſſez doux, trois dragmes d'une liqueur aſſez limpide, mais qui a rouſſi au bout de quelques jours: elle avoit une odeur de volatile pareille à ces Eſprits qui ont perdu de leur vigueur. Elle a verdi le Syrop violat, n'a fait aucun effet ſur le Tourneſol, a coagulé & meſme grumelé la diſſolution de Sublimé corroſif. La ſeconde liqueur peſoit trois dragmes, eſtoit de couleur laiteuſe, & d'une odeur pareille à celle des Eſprits volatiles des animaux. La troiſieme liqueur a peſé une once ſix dragmes; elle eſtoit fort rouſſe, meſlée de quelque peu d'huile. Ces deux dernieres liqueurs ont fait les meſmes changemens dans leurs meſlanges que les precedentes.

Enfin la quatrieme liqueur a peſé ſix dragmes: elle eſtoit rouge, foncée, épaiſſe comme du beurre, & chargée de ſel volatile. Cette huile n'a point changé la teinture de Tourneſol.

Il y a eû environ une dragme de ſel volatile en aiguilles chargé d'huile & facile à fondre. La teſte morte a peſé quatre onces ſix dragmes & trente-ſix grains. J'ay calciné cette matiere; & je me ſuis apperçû après la calcination qu'elle eſtoit chargée de beaucoup de terre, qui au feu eſtoit devenuë rouge. J'en ay ſeparé le plus qu'il m'a eſté poſſible, & j'en ay retiré le poids d'une once deux dragmes: c'eſt donc comme ſi je n'avois analiſé que vingt-deux onces ſix dragmes de Truffes; en ſorte qu'il ne m'eſt reſté de teſte morte, déduction faite de la terre, que trois onces quatre dragmes & trente-ſix grains. Après la calcination de cette matiere, il ne m'eſt reſté que deux onces une dragme de cendres blanches, dont j'ay tiré par la leſcive une dragme de ſel fixe Alkali meſlé de terre, & qui a precipité en jaune, couleur d'ocre, la ſolution de Sublimé corroſif. Il a legerement verdi le Syrop violat, & fermenté avec les acides. Cette analiſe nous prouve que l'odeur de la Truffe ne depend que de la grande quantité de ſel volatile huileux qu'elle contient.

Quant à la vertu des Truffes, l'idée commune eſt qu'elles échauffent; cependant Galien, au rapport de Matthiol, les regarde comme un aliment indifferent qui fait la baſe de tous les aſſaiſonnemens, & veritablement c'eſt à ce deſſein qu'on l'employe dans tous les ragouſts. Avicene en parle bien differemment, il dit qu'elles engendrent des humeurs craſſes plus que toute autre nourriture; qu'elles ſont de difficile digeſtion, peſantes ſur l'eſtomac, & qu'alors qu'on en fait un trop grand uſage, elles tendent à former l'apoplexie & la paralyſie. Pour moy je croy qu'on peut accorder ces deux autheurs, en conſiderant deux qualitez dans la Truffe, qui peuvent produire deux differens effets. Premierement, elles peuvent échauffer par elles-meſmes en développant leur ſel volatile dans l'eſtomac, ou par les aſſaiſonnemens qu'on leur donne, de ſel, de poivre, & d'autres épices dont elles s'abbreuvent comme des éponges. En ſecond lieu, elles peuvent eſtre indigeſtes lorſque priſes immoderément, elles ſe trouvent dans un mauvais eſtomac, elles y laiſſent une méchante impreſſion, elles y croupiſſent & y forment des glaires qui le dérangent; ce qu'on peut attribüer à la qualité froide que leur donne Galien. Une preuve que la Truffe eſt indigeſte, c'eſt qu'elle a cela commun avec les autres fruits, qu'elle ſe raccornit dans l'Eſprit de vin, & de plus qu'elle ne ſe diſſout dans l'eau qu'avec peine. J'en ay gardé une pendant ſix mois dans l'eau ſans qu'elle fut entierement pourrie; l'écorce reſtant encore, qui ne s'eſt pourrie que la derniere.

Voilà, Meſſieurs, quelles ſont mes obſervations & mes conjectures ſur les Truffes; je tacheray d'en examiner la Vegetation encore plus particulierement.



OBSERVATION

De la conjonction de Venus avec le Cœur du Lion, à l'Observatoire, en Septembre 1710.

PAR M. DE LA HIRE.

24. Janv. 1711.

QUoyque les Observations que nous faisons à present, pour determiner le lieu des Planetes par le temps de leur passage dans le Meridien & par leur hauteur Meridienne, soient plus simples & plus justes que celles dont on se servoit ordinairement par leur distance à quelques Etoiles fixes; cependant il y a plusieurs cas où ces sortes d'Observations sont encore necessaires, car il y a quelques Planetes qui ne peuvent pas estre observées dans le Meridien à toutes les heures du jour, à cause de la foiblesse de leur lumiere, quoyqu'on y employe des lunettes d'un assez long foyer.

On peut encore avoir la position exacte des Planetes, par une Observation très simple lorsqu'elles passent fort proche de quelqu'Etoile fixe, dont on connoist d'ailleurs l'Ascension droite & la Declinaison, & c'est une Observation de cette espece que je rapporte icy. Ces sortes d'Observations ont la commodité qu'elles ne demandent point des instruments placez dans le plan du Meridien, ni de quarts de cercle divisez, ni mesme d'horloges fort justes, pourvu seulement qu'elles puissent marquer les secondes & quelques minutes, ce qu'on pourroit aussi avoir par les seules vibrations d'un pendule simple à seconde, comme je l'ay expliqué dans mes tables Astronomiques, en se servant du Micrometre.

Le 20. Septembre au matin 1710. *Venus* passoit fort proche du Cœur du Lion appellé *Regulus*, & le ciel estant fort serein j'en fis les Observations suivantes avec une lunette de 7 pieds de foyer, je continuay tant que l'Etoile me

parut aſſez claire pour eſtre vûë commodément, car elle s'éteignoit peu à peu par la clarté du Soleil qui eſtoit fort proche de ſon lever.

à 5^h 8′ La diſtance entre le centre de *Venus* & *Regulus*, eſtoit de 25′ 30″.

à 5 12 La difference d'Aſcenſion droite de ces deux Aſtres eſtoit de 39″ de temps.

Et la difference de leur Declinaiſon eſtoit de 23′ 35″ dont *Venus* eſtoit plus Septentrionale que *Regulus*, & alors elle eſtoit auſſi plus Occidentale comme dans les autres Obſervations.

à 5 20 Leur difference d'Aſcenſion droite eſtoit de 38″ de temps, & leur difference de Declinaiſon de 23′ 35″.

à 5 27 Leur difference en Aſcenſion droite eſtoit de 37″ de temps, & leur difference de Declinaiſon de 23′ 25″.

à 5 30 La diſtance entre les centres de *Venus* & de *Regulus*, eſtoit de 24′ 50″.

à 5 36 Leur difference en Aſcenſion droite eſtoit de 35″ de temps, & leur difference de Declinaiſon de 23′ 16″.

On voit par ces Obſervations, que la difference d'Aſcenſion droite de ces deux Aſtres avoit diminué de 4″ en 24′, & par les parties proportionnelles on trouve que *Venus* devoit eſtre en conjonction Aſcenſionelle avec *Regulus*, ou avoir meſme Aſcenſion droite que *Regulus* à 9^h 6′ du matin, & alors leur difference de Declinaiſon auroit eſté de 20′ 30″. *Venus* eſtant plus Septentrionale que *Regulus*; & par conſequent la poſition de *Regulus* eſtant connuë, on aura celle de *Venus*.

J'obſervai enſuite le paſſage de *Venus* par le Meridien à 10^h 4′ 21″ du meſme jour, & ſa vraye hauteur Meridienne eſtoit de 54° 51′ 20″.

Enfin pour comparer cette derniere Obſervation avec

l'autre, j'ay trouvé par mes tables au temps du passage de *Venus* par le Meridien, ou au temps de la conjonction de *Venus* & de *Regulus,* ce qui est la même chose, à cause qu'il n'y a qu'une heure de difference, que l'Ascension droite de *Regulus* estoit de 148° 13′ 53″; mais par le lieu du Soleil & par l'heure de ce passage, l'Ascension droite de *Venus* estoit au temps de son passage par le Meridien de 148° 17′ 40″. La différence de ces deux Ascensions droites est donc 3′ 47″ : mais l'Ascension de *Venus* estoit alors de 3′ par heure à très peu près, ainsi la conjonction en Ascension droite de *Venus* & de *Regulus* aura dû être 1^h 15′ plûtôt que le passage de *Venus* par le Meridien, c'est-à-dire, à 8^h 49′.

Mais la Declinaison de *Regulus* par mes tables estoit aussi alors de 13° 21′ 56″ ausquels ajoûtant la hauteur de l'équateur de 41° 10′ 0″, on aura la vraye hauteur Meridienne de *Regulus* de 54° 31′ 56″; & la vraye hauteur Meridienne de *Venus* observée est de 54° 51′ 20″. D'où ôtant celle de *Regulus,* il reste 19′ 24″ pour la différence de Declinaison entre *Venus* & *Regulus* au temps du passage de *Venus* par le Meridien; mais à cause que sa conjonction est arrivée $1^h \frac{1}{4}$ plûtôt que son passage & que sa declinaison alloit en diminuant, il faudra ajoûter pour ce temps 59″ à 19′ 24″, ce qui donnera 20′ 23″ pour la différence de déclinaison entre *Venus* & *Regulus* au temps de leur conjonction en Ascension droite.

On ne peut pas souhaiter dans deux Observations faites par des voyes aussi différentes que celles-cy, un plus grand accord que celuy que nous venons de trouver pour la différence de déclinaison de ces deux Astres.

Et pour ce qui est du temps de leur conjonction, il semble d'abord que les 17′ de différence dont l'une la donne plûtôt que l'autre, soient un grand défaut; mais on doit considerer que si la différence d'Ascension droite, entre la premiére Observation & la derniére du matin estoit seulement plus grande d'un tiers de seconde que celle que j'ay remarquée,

ce qui peut bien avoir esté, & ce qui n'est pas presque possible d'observer, on auroit trouvé la conjonction par ces Observations, dans le même temps que par celle du passage par le Meridien.

Ainsi l'on pourra juger de-là, quelle est la justesse des positions qui sont dans mes tables, & quelle est l'exactitude de nos Observations.

J'ajoûteray encore icy, que l'on devoit voir *Mercure* dans le Soleil au mois de Novembre 1710. & la connoissance des temps donnoit sa conjonction avec le Soleil le 6e jour vers midi, cependant comme il peut se glisser quelquefois des erreurs dans ces sortes de calculs, on a calculé le lieu de *Mercure* exprès pour le 5, 6 & 7.e jour à midi, & nous avons trouvé que mes tables montroient cette conjonction à minuit entre le 6 & le 7. Nous ne laissâmes pas pourtant d'examiner le Soleil pendant toute la journée du 6 jusqu'à son coucher, & il ne parut rien sur son disque. Nous esperions aussi l'observer le 7 au matin, mais le ciel fut si couvert tout ce jour là, que nous ne pûmes pas sçavoir si *Mercure* n'avoit pas encore esté sur le disque du Soleil à son lever.

OBSERVATIONS SUR LA MATIERE FECALE.

Par M. HOMBERG.

IL y a environ trente ans, qu'une personne de considera- tion me demanda avec beaucoup d'instances, d'essayer si de la Matiere fecale je ne pourrois pas tirer une huile distillée sans mauvaise odeur, & qui fût claire & sans couleur comme de l'eau de fontaine, parce qu'elle en avoit vû, comme elle croyoit, un effet surprenant, qui estoit de fixer le Mercure commun en argent fin; l'on croit aisément ce

9. Mars 1711.

que l'on voudroit qui fût vray, auſſi me laiſſay-je perſuader ſans beaucoup de peine, d'entreprendre cette recherche, & de travailler à un ouvrage qui devoit nous enrichir tous deux : mais comme nous n'avions aucune inſtruction pour faire cette huile, il a fallu tenter diverſes operations, qui nous ont donné à la fin une huile, telle que nous la ſouhaitions pour les apparences extérieures, mais qui n'a jamais pû nous ſervir à fixer le Mercure en aucun métal : cependant le chemin que nous avons pris pour avoir cette huile, & les obſervations que nous avons faites dans le cours de ce travail ſur une matiere ſi peu examinée, n'ont pas laiſſé de nous découvrir des faits qui meritent d'être remarqués, j'en rapporteray icy quelques-uns des plus curieux.

Pour ne pas travailler ſur une matiere ramaſſée au hazard, & dont je ne conuſſe pas les ingredients, j'ay loüé quatre hommes robuſtes, jeunes, & en bonne ſanté, je les ay enfermés avec moy pendant trois mois en une maiſon qui avoit un grand jardin pour les promener, & pour être aſſûré qu'ils ne priſſent autre nourriture que celle que je leur donnerois, j'eſtois convenu avec eux qu'ils ne mangeroient autre choſe que du meilleur pain de Goneſſe, que je leur fournirois frais tous les jours, & qu'ils boiroient tant qu'ils voudroient du meilleur vin de Champagne. J'ay ſtilé un de ces hommes à diſtiller ſeparément ce que chacun d'entre eux feroit d'excrements, dans un alambic de verre & au bain Marie, & après que toute la liqueur aqueuſe en eſtoit ſeparée, j'oſtois la matiere ſéche de l'alambic, je la mettois ſans aucun meſlange dans une Cornuë de verre, & je la diſtillois au bain de ſable à toutes ſortes de degrés de feu, mais je n'en tirois que de l'huile rouge ou noire, & fort puante.

Il eſt étonnant que la quantité de matieres qu'un homme fait à la fois, qui peſe dix ou douze onces environ, ayant été deſſéchée au bain Marie, ſe reduit à une once ou à dix gros au plus; elle ne perd par cette operation que ſa liqueur aqueuſe ſeulement, car tout ce qui s'en diſtille au bain

bain Marie n'eſt que de l'eau bien claire & inſipide, qui néantmoins conſerve l'odeur de ſa matiere, de ſorte que les autres principes qui la compoſent, ſçavoir, le ſel, la terre & l'huile, ne ſont enſemble qu'environ un huitieme du total, l'huile fait la plus grande partie de ce huitieme, la quantité de ſel qu'elle contient égale à peu près la quantité de ſa matiere terreuſe, & ces deux enſemble égalent environ la portion huileuſe.

Voyant donc que de cette maniere, je ne pouvois pas avoir l'huile blanche que nous ſouhaitions, j'ay voulu ſéparer de la matiere fecale tout ce qu'elle contient de matieres groſſieres & terreuſes par la filtration, avant que de la mettre ſur le feu pour en diſtiller l'huile, m'imaginant que cette matiere groſſiére pourroit bien eſtre la cauſe de la couleur noirâtre, & de la mauvaiſe odeur que nôtre huile avoit contracté dans ſa diſtillation; pour cet effet j'ay délayé la matiere fecale fraîchement faite, dans de l'eau chaude, une pinte d'eau pour une once de matiere, je les ay laiſſé refroidir, les parties groſſiéres ſe ſont precipitées au fond, & j'ay verſé par inclination l'eau qui ſurnageoit, je l'ay filtré par le papier gris, & je l'ay évaporé ſur l'athanor à petit feu juſqu'à la pellicule, il s'y eſt fait des criſtaux longs à quatre, cinq & ſix pans, que l'on pourroit appeller le ſel eſſentiel de la matiere fecale, ils reſſemblent en quelque façon au ſalpêtre, & ils fuſent dans le feu à peu près de même, avec cette difference que la flamme en eſt rouge, & qu'elle brûle lentement, au lieu que celle du ſalpêtre eſt blanche & très vive; apparemment parce que dans l'un il ſe trouve une trop grande quantité de matiere huileuſe, & que dans l'autre il s'en trouve moins.

J'ay diſtillé ce ſel par degrés, & à la fin à très fort feu dans une Cornuë de verre, il en eſt venu d'abord une liqueur aqueuſe, acre & acide, laquelle a été ſuivie d'un peu d'huile rouſſe & fetide, ſentant très fort l'empyreume : J'ay réïteré cette diſtillation quatre fois, & à chaque fois le feu a pris dans la Cornuë, dans le temps que l'huile commençoit à

venir : mais comme le peu d'huile qui en eſt ſortie, n'étoit pas blanche ni ſans odeur, mais rouſſe & fetide, j'ay abandonné cette operation, & j'ay recommencé à travailler ſur la matiere ſimplement deſſechée au bain Marie, en y ajoûtant ſeulement différents intermedes, c'eſt-à-dire, qu'avant que de la mettre dans la Cornuë pour être diſtillée au bain de ſable, je la mettois en poudre, & je la mêlois tantôt avec de la chaux vive, avec de la chaux éteinte à l'air, avec de l'alun, avec du colcothar, avec de la poudre de brique, &c. mais ce changement dans l'operation n'a pas produit l'huile blanche, qui étoit le but de nôtre travail, j'ay remarqué ſeulement que celle que j'avois tiré avec les intermedes étoit beaucoup plus fluide & un peu moins colorée que la premiere, qui avoit été tirée ſans intermede, ce qui m'a fait penſer que ſi cette huile étoit pluſieurs fois rediſtillée ou rectifiée ſur des nouveaux intermedes, qu'elle pourroit bien perdre entiérement ſa couleur & ſa mauvaiſe odeur, j'en ay fait l'expérience avec toute l'exactitude & la patience poſſible, tout ce que j'ay obtenu de ce travail a été que mon huile avoit changé ſa couleur rouge, brune & opaque en un beau rouge clair & tranſparent, mais conſervant toûjours ſa premiere feteur.

J'ay obſervé dans ces dernieres operations, quand j'avois mêlé ma matiere avec de l'Alun ou avec du Colcothar, que le feu s'eſt mis à la tête morte qui reſtoit dans la Cornuë, un peu de temps après que j'en avois ſeparé le recipient qui contenoit l'huile : ce feu étoit quelquefois ſi violent, qu'il faiſoit crever la Cornuë, quelquefois auſſi la Cornuë ne ſe caſſoit pas, mais il en ſortoit pendant un moment un ſouffle de flamme, comme ſi on l'avoit pouſſée par un chalumeau, laquelle ayant ceſſée, la tête morte paroiſſoit au fond de la Cornuë encore en feu pendant deux ou trois minutes comme un charbon ardent. Il y a toute apparence que ce feu n'a été produit que par un reſte d'huile fort exaltée de la tête morte, qui s'eſt enflammée par la raiſon que nous verrons cy-après avec la ſuite de cette operation,

voulant auparavant finir nôtre principal ouvrage, ſçavoir, l'extraction de l'huile blanche & non fetide.

Le mêlange des intermedes avec nôtre matiere n'ayant pas réüſſi, non plus que les premieres matieres ſimples & ſans mêlange, j'ay changé entiérement de procedé; car voyant que par-là je ne pouvois ſeparer la partie huileuſe de nôtre matiere ſans une violence extrême du feu, & ſçachant d'ailleurs que la violence du feu a donné dans nos operations paſſées, une impreſſion d'empyreume à la matiere, qui dans les huiles eſt toûjours accompagnée de la couleur du feu, c'eſt-à-dire, qui dans ce cas eſt toûjours rouge & fetide, de quelque ſujet, ſoit animal ou vegetal, qu'on le tire, j'ay voulu tenter la voye de la fermentation, qui eſt une voye douce, où la violence du feu n'a point de part, & où les principes qui compoſent le mixte ſe dégagent peu à peu les uns des autres, & qui nous donne occaſion enſuite de ſeparer les parties les plus legeres d'avec les plus peſantes par une chaleur fort moderée, & ſans eſtre obligé d'employer un feu brûlant, ſemblable à celuy dont je m'eſtois ſervi dans mes operations précédentes; voicy comment je m'y ſuis pris :

J'ay d'abord ſeparé le phlegme ſuperflu de la matiere par le Bain marie, comme j'avois fait dans le commencement, pour pouvoir garder commodément la matiere deſſéchée ſans ſe gâter, juſqu'à ce que j'en euſſe aſſés pour en faire la ſuite des operations que je m'eſtois propoſées, & auſſi pour me débaraſſer de quatre hommes que j'entretenois pour fournir la matiere ; je gardois auſſi à part tout le phlegme qui ſe ſeparoit de la matiere par le Bain marie, pour m'en ſervir en temps & lieu. Quand j'eus la quantité de matiere ſéche que je crûs neceſſaire pour les operations que je voulois faire, je congediay mes hommes, & je quittay la maiſon que j'avois pris exprès pour cela, afin de pourſuivre à mon aiſe mon travail dans mon laboratoire ordinaire.

Pour faire donc fermenter ma matiere, je l'ay mis en poudre, & j'ay verſé deſſus ſix fois autant peſant de ce phlegme

qui en avoit été ſeparé par la diſtillation, j'ay enfermé le tout dans une grande cucurbite de verre, couverte d'un vaiſſeau de rencontre bien luté, je l'ay mis au Bain marie pendant ſix ſemaines en une chaleur douce à y pouvoir ſouffrir la main ſans ſe brûler, au bout duquel temps j'ay ouvert la cucurbite, j'y ay adapté un chapiteau, & au même Bain marie j'en ay diſtillé à très petit feu toute l'humidité aqueuſe, elle avoit perdu preſque toute ſa mauvaiſe odeur, qui étoit changée en une ſimple odeur fade, elle s'eſt diſtillée un peu trouble, au lieu qu'elle étoit très claire quand je l'ay miſe dans la cucurbite. J'ay donné de cette eau à quelques perſonnes, dont le teint du viſage, du col & des bras étoit tout à fait gaſté, étant devenu gris, ſec, grenu & rude, elles s'en ſont débarboüillées une fois par jour, l'uſage continué de cette eau leur a adouci & blanchi la peau conſiderablement. La matiere ſeche qui, après la diſtillation, étoit reſtée dans le fond de la cucurbite, avoit diminuée environ d'un vingtieme de ſon poids, c'eſt-à-dire que de vingt onces que j'avois mis à la fois dans la cucurbite, je n'en ay pas retiré tout à fait dix-neuf onces, je ſoupçonne qu'elle a été moins ſéche quand je l'ay mis dans la cucurbite, que quand je l'en ay retirée.

Le reſidu ſec de noſtre vaiſſeau ne ſentoit plus du tout la matiere fecale, au contraire elle avoit une odeur agréable & aromatique, & la cucurbite dans quoy je l'avois mis en digeſtion, ayant été poſée ouverte dans un coin du laboratoire, a acquis avec le temps une odeur ſi forte d'Ambre, que j'ay été obligé de l'ôter du laboratoire, parce qu'elle m'incommodoit : on l'auroit pris pour un vaiſſeau dans quoy on auroit fait de l'eſſence d'Ambre. Il eſt étonnant que la ſimple digeſtion puiſſe ſi fort changer la mauvaiſe odeur de nôtre matiere en une odeur auſſi agreable que celle de l'Ambre gris.

J'ay pilé groſſierement cette matiere ſéche, j'en ay mis deux onces à la fois dans une Cornuë de verre de la capacité environ d'une livre ou d'une livre & demie d'eau, je l'ay

distillée au Bain de sable à une très petite chaleur, il en est sorti d'abord un peu de liqueur aqueuse, après quoy il en est venu une huile sans autre couleur que de l'eau de fontaine, j'ay continué ce même degré de feu doux jusqu'à ce que les gouttes commençassent à distiller un peu rougeâtres, alors j'ay changé de recipient, en bouchant d'un bon bouchon de liege celuy qui contenoit l'huile blanche, j'ay augmenté le feu, & je l'ay continué jusqu'à ce qu'il ne distillât plus rien; les premieres gouttes de cette derniere huile étoient peu colorées, mais elles sont venuës ensuite de plus en plus rouges comme du sang; j'ay laissé l'huile rouge dans ce dernier recipient, je l'ay aussi bouché d'un bon bouchon, & je l'ay gardé à part.

J'ay réïteré cette distillation avec de la nouvelle matiere séche, & dans une Cornuë neuve; j'ay continué ces distillations jusqu'à ce que j'eusse employé toute ma matiere séche, en appliquant toûjours le premier recipient avec l'huile blanche au commencement de chaque distillation, & le second recipient avec l'huile rouge à la fin de chaque distillation, moyennant quoy j'avois toute l'huile blanche à part, qui n'avoit presque pas d'odeur, & le peu qu'elle en avoit, étoit legerement Aromatique; j'avois aussi l'huile rouge à part, qui avoit une odeur forte d'empyreume.

J'ay rectifié l'huile blanche à très petit feu, pour en séparer tout ce qu'elle contenoit encore de matiere aqueuse, & un peu d'huile rouge, qui avoit passé avec elle dans le premier recipient, j'ay eû de cette huile blanche rectifiée près d'une once des dix-neuf onces de matiere séche que j'y avois employée, avec environ demi-once d'huile un peu rougeâtre que j'ay separé de celle-cy, pour avoir la blanche aussi pure qu'il m'estoit possible : j'ay gardé cette demi-once dans une fiole bien bouchée, & dans un lieu temperé; elle est devenuë rouge comme du sang d'elle-même, & sans y avoir mêlé quoyque ce soit, & cela en trois mois de temps environ : j'ay gardé la blanche près d'un an, sans qu'elle se soit rougie, mais à la fin elle est devenuë aussi rouge que la

premiere, perdant peu à peu ſa bonne odeur, & acquerant celle d'un leger empyreume.

J'ay obſervé un effet ſingulier dans le rougiſſement de cette huile, qui eſt que toute la fiole étoit encore blanche, quand le fond a commencé à rougir, & que la couleur a peu à peu augmenté de bas en haut, juſqu'à ce qu'elle ait occupé toute l'huile qui étoit dans la fiole.

Il y a apparence que nonobſtant la rectification de l'huile blanche, il y ſoit reſté encore un peu d'huile rouge & fetide, laquelle étant diſperſée en très petites parcelles dans toute la maſſe de l'huile blanche, elle en a été ſi bien couverte & enveloppée, qu'on ne s'en eſt point apperçû ni par l'odeur ni par la couleur, mais ayant eû le temps de s'en ſeparer par ſa propre peſanteur, car elle eſt plus peſante que la blanche, elle s'eſt amaſſée au fond de la fiole; & pour lors, quoyqu'en petite quantité, mais pure & ſans mêlange, elle a pû agir puiſſamment ſur le peu de l'huile blanche qu'elle touchoit immediatement, pour luy ſervir de ferment & la convertir peu à peu en ſa propre ſubſtance, & ainſi toute l'huile blanche eſt devenuë rouge & fetide.

J'ay fait pluſieurs eſſays pour verifier cette conjecture, en mêlant de l'huile rouge avec noſtre huile blanche, qui ſe ſont toûjours rougies, mais plûtôt ou plûtard ſelon que dans le mêlange il étoit entré plus ou moins d'huile rouge, dont la plus grande quantité a toûjours rougi en moins de temps tout le mêlange.

Il ſeroit inutile de marquer icy en combien de differentes manieres nous avons employé cette huile blanche pour la joindre au Mercure, puiſqu'elles ont toutes manqué, & que le Mercure n'en a jamais reçû aucune impreſſion ni aucun changement, je diray ſeulement qu'en cinq ou ſix jours de digeſtion avec le Mercure, ou avec quelqu'autre métal que ce ſoit, elle eſt toûjours devenuë rouge comme du ſang, & même noire à force d'eſtre rouge.

Les teſtes mortes des huiles dont nous venons de parler,

ont une facilité si surprenante de s'enflammer sans le secours d'aucun mouvement ni d'un feu étranger, qu'on pourroit à bon droit les placer au premier rang des *phosphores* que nous connoissons. J'en devois donner mes Observations à la fin de ce Memoire cy, mais pour ne le pas faire trop long, je les donneray dans le premier Memoire suivant.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. BERNOULLI, écrite de Basle le 10. Janvier 1711. touchant la maniere de trouver les forces centrales dans des milieux resistans en raisons composées de leurs densités & des puissances quelconques des vîtesses du mobile.

LEMME.

UN corps poussé par une force uniforme (comme la pesanteur) appellée P, *parcourant un espace quelconque* S *en commençant au repos, dans le temps* T *: je dis que ce temps sera exprimé par* $\sqrt{\frac{2S}{P}}$. 28. Janv. 1711.

DÉMONSTRATION.

Soit V la vîtesse acquise à la fin du temps T; l'on aura $\frac{dS}{V} = dT$, ou $\frac{PdS}{V} = PdT = dV$: Et par consequent $PdS = VdV$. Donc $PS = \frac{1}{2}VV$, & $V = \sqrt{2PS}$; ce qui étant substitué en $\frac{dS}{V} = dT$, donnera $\frac{dS}{\sqrt{2PS}} = dT$, & (en integrant) $\sqrt{\frac{2S}{P}} = T$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

PROBLEME.

Trouver la force centrale requise pour que le mobile decrive une courbe donnée, dans un milieu dont les densités varient selon une loy donnée, & qui resiste au mobile en raison

composée des densités, & des vîtesses élevées à quelque dignité que ce soit.

SOLUTION.

Soit A le centre des forces dans la courbe donnée CFK; AC ou $AF = x$, $FB = dx$, $CB = dy$, $CF = ds$, $v =$ à la vîtesse du mobile en C, $dt =$ au temps pour parcourir CF, la force centrale en $C = f$, le rayon de la developpée au point $C = r$, $n =$ à la dignité ou à la puissance de la vîtesse, $z =$ à la densité au point C, $c =$ au nombre de l'unité, c'est-à-dire, $lc = 1$: outre cela soient p, q, des grandeurs données en x, y, & en constantes, lesquelles grandeurs p, q, seront déterminées cy-après.

Tout cela étant ainsi, je resous la force centrale (f) en deux, suivant les directions de la tangente EC & de sa perpendiculaire Ee : la premiere se trouve $= \frac{fdx}{ds}$, & la seconde $= \frac{fdy}{ds}$. Or ce n'est qu'en vertu de celle-cy que le mobile est contraint de quitter la tangente CE, pour se trouver au point e de la courbe : si bien que voilà une force au commencement uniforme qui fait descendre le mobile de la valeur de Ee du point E en e dans le temps dt qu'il pourroit parcourir CE, CF, ou Ce; ces trois grandeurs sont censées égales à cause de leurs différences infiniment plus petites qu'elles. Donc par le Lemme précédent, en substituant pour S la petite ligne Ee qui est $\frac{ds^2}{2r}$, & pour P la force $\frac{fdy}{ds}$ selon cette perpendiculaire à la courbe, dt pour T; l'on aura icy $\sqrt{\frac{ds^3}{fr\,dy}} = dt = \frac{ds}{v}$: ce qui donne $f = \frac{vvds}{rdy}$.

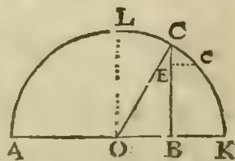
Cette

Cette valeur de f étant ainſi trouvée, ſi on ſubſtituë dans la précédente force $\frac{fdx}{ds}$ ſuivant la tangente EC, l'on aura cette force $\frac{fdx}{ds} = \frac{vvdx}{rdy}$, à quoy il faut ajoûter ou rabattre (ſelon que le mobile monte en s'éloignant du centre A, ou deſcend en s'en approchant) la force de la reſiſtance du milieu, laquelle eſt *(hyp.)* zv^n, pour avoir la force abſoluë, avec laquelle le mobile eſt retiré en montant, ou pouſſé en deſcendant. Cette force abſoluë ſuivant EC ſera donc $\frac{vvdx}{rdy} \pm zv^n$, laquelle étant multipliée par dt ou $\frac{ds}{v}$, produit $\frac{vdsdx}{rdy} \pm zv^{n-1}ds = -dv$ élement de la vîteſſe; d'où il reſulte $\frac{dv}{v} + \frac{dsdx}{rdy} \pm v^{n-2}zds = o$, ou bien (à cauſe que la relation de dx, dy, ds, r, z, eſt donnée en x, en y, & en conſtantes, ſi l'on prend $p = \frac{ds}{rdy}$, & $qdx = zds$) $\frac{dv}{v} + pdx \pm v^{n-2}qdx = o$. Il s'agit d'ôter la lettre v de cette derniére équation; ce que je fais de la maniere dont je me ſuis ſervi dans les Actes de Leipſik de 1697. pag. 115. en ſupppoſant $v = M \times N$, laquelle valeur de v étant introduite avec ſa différence dans la derniére équation précédente, la change en $\frac{dM}{M} + \frac{dN}{N} + pdx \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times qdx = o$. Pour déterminer preſentement M & N, je fais $\frac{dM}{M} + pdx = o$, & par conſequent auſſi $\frac{dN}{N} \pm M^{n-2} \times N^{n-2} \times qdx = o$: La premiére ſuppoſition donne $lM = -\int pdx = -\int pdx \times lc$, d'où reſulte $M = c^{-\int pdx}$; & l'autre après la ſubſtitution de cette valeur de M, donne $N^{1-n}dN = \mp c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx$, dont l'integrale eſt $\frac{1}{2-n} \times N^{2-n} = \mp \int c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx$, laquelle donne $N = \sqrt[2-n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int pdx} qdx}$. Ainſi en multipliant ces

valeurs de M, N, l'une par l'autre. L'on aura $M \times N$ ou $v = c^{-\int p\,dx} \times \sqrt[2-n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int p\,dx}\, q\,dx}$. Donc en ſubſtituant ſon quarré dans l'équation $f = \frac{v v\,ds}{r\,dy} = p v v$ trouvée cy-deſſus, l'on aura enfin la force centrale cherchée $f = p\,c^{-2\int p\,dx} \times \sqrt[1-\frac{1}{2}n]{\mp \overline{2 \pm n} \times \int c^{\overline{2-n} \times \int p\,dx}\, q\,dx}$: ſe ſouvenant toûjours que les ſignes ſuperieurs ſont pour le mobile montant, & les inferieurs pour le deſcendant.

On voit qu'il n'entre dans cette expreſſion que des quantités données en x, y, & en conſtantes, ſans la conſideration du temps que l'on peut preſentement déterminer fort aiſément, puiſque $dt = \frac{ds}{v}$.

REMARQUE.



I. L'utilité qu'on peut retirer de tout cela, c'eſt d'éviter quelques mépriſes qui ſont échappées à M. Newton dans l'application qu'il a faite, *Pag. 265.* de ſa ſolution du *Prob. 3. pag. 260.* au cercle ACK dans ſes *Princ. Math.* Cette mépriſe conſiſte en ce qu'après avoir mené du centre O le rayon OC à volonté dans le quart de cercle vertical $OLCK$, & y avoir fait CB perpendiculaire en B ſur le diametre horiſontal AK, M. Newton dit dans cette *Page 265,* que pour qu'un corps C de peſanteur conſtante, pût décrire en l'air le quart de cercle LCK en tombant de L vers K (il ne croit pas que ce corps le pût décrire en montant) la reſiſtance de ce milieu devroit être à la peſanteur de ce mobile en chaque point C comme OB à OK, & que ſa vîteſſe en ce point C ſeroit alors en raiſon de $\sqrt{2 \times BC}$; ce qui implique une manifeſte contradiction que je démontre ainſi.

Soit nommée R la reſiſtance du milieu : P, la peſanteur du mobile; & Π, la force que cette peſanteur exerce ſuivant

chaque tangente en chaque point C. On ſçait que $P.\ \Pi$: : OC ou $OK.\ OB$. Si donc, ſelon M. Newton, $R.\ P$: : $OB.\ OK$. L'on auroit (en raiſon ordonnée) $R.\ \Pi$: : $OB.\ OB$. C'eſt-à-dire, $R = \Pi$. Par conſequent la reſiſtance R du milieu ôteroit autant d'acceleration au mobile que la force Π de ſa peſanteur P luy en donneroit : & conſequemment auſſi la vîteſſe de ce mobile ſeroit ici toûjours la même & uniforme, au lieu que M. Newton la dit variable en raiſon de $\sqrt{2 \times BC}$. *Ce qui eſt la contradiction que j'avois à démontrer.*

Pour remedier à ce défaut, je dis qu'il faut ici $R.\ P$: : $3 \times OB.\ 2 \times OK$. Car la ſolution précédente, ou j'ay pris v pour la vîteſſe du mobile en C, r pour le rayon de la developpée en ce point, ds pour l'élement Cc de la courbe quelconque nommée LCK, de l'extremité c duquel parte $cE = dy$ perpendiculaire en E ſur $CB = x$; f pour la peſanteur du mobile, & zv^n pour la reſiſtance du milieu: cette peſanteur, dis-je, avec cette reſiſtance, ayant donné $f\frac{dx}{ds} = \frac{vvdx}{rdy}$ avec $\frac{vvdsdx}{rdy} \pm zv^n ds = -vdv$, de la premiére deſquelles égalités reſulte $vv = f\frac{rdy}{ds}$, qui ſubſtituée dans la ſeconde, rend $fdx \pm zv^n ds = - vdv$: & ce cas ci rendant $f = P$, $r = OC$, $\frac{dy}{ds} = \frac{Ec}{Cc} = \frac{BC}{OC}$, & $zv^n = R$; l'on y aura $vv = \frac{P \times OC \times BC}{OC} = P \times BC = P \times x$, & $P \times dx \pm R\,ds = - vdv$. Or (à cauſe de P conſtante) $vv = P \times x$ donne $vdv = \frac{1}{2} P \times dx$. D'où l'on aura pareillement ici $P \times dx \pm R \times ds = -\frac{1}{2} P \times dx$, ou $\frac{3}{2} P \times dx = \mp R \times ds$, d'où reſulte $\frac{P}{R} = \mp \frac{2ds}{3dx} = \mp \frac{2 \times Cc}{3 \times CE} = \mp \frac{2 \times OC}{3 \times OB} = \mp \frac{2 \times OK}{3 \times OB}$: c'eſt-à-dire, $R.\ P$: : $3 \times OB.\ 2 \times OK$. *Ce qu'il falloit encore démontrer.*

II. M. Newton s'eſt encore mépris dans ſa *Prop. 16. pag. 288.* dans laquelle il dit que ſi un corps de forces centrales, tendantes toutes à un même point, ſe meut autour de ce

point dans un milieu où il trouve par tout des densités en raison reciproque des puissances quelconques n de ses distances à ce point, & avec des forces centrales reciproques aux puissances $n+1$ de ces mêmes distances; ce corps décrira une spirale logarithmique dont le pole ou le centre sera le point où toutes ces forces tendent : Je trouve, dis-je, par mon Analyse que cette proposition n'est vraye que dans le cas de $n=1$ qui est celuy de la *Prop. 15.* qui précéde celle-ci.

Car en prenant x pour chacun des rayons de la spirale; h pour la secante de son angle constant, & par tout le même avec chacun de ces rayons; l'unité pour le sinus total; c pour le nombre dont le Logarithme est l'unité; f pour chacune des forces centrales du mobile, tendantes au centre de la spirale; v pour la vîtesse de ce mobile; R pour la resistance du milieu, & D pour la densité qui en fait partie : si l'on suppose avec M. Newton $D=\frac{1}{x^n}$ & $R=mvv\times D$, on trouvera suivant mon Analyse, qu'il faudroit $f=x^{-3}\times c^{\frac{\mp 2mh}{1-n}}\times x^{1-n}$, & non pas $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ comme M. Newton le dit, pour faire ici décrire au mobile une spirale Logarithmique. On verra de-là que bien loin que $f=\frac{1}{x^{n+1}}$ soit la force ici requise, cette force ne sçauroit même être égale à aucune puissance de x, si ce n'est dans la supposition de $n=1$. Je trouve aussi que les vîtesses seroient ici $v=x^{-1}\times c^{\frac{\mp mh}{1-n}}\times x^{1-n}$, & qu'il y faudroit $R\,f::m.\,x^{n-1}$. Le supérieur du double signe $\mp$ est par tout ici pour le cas d'ascension, & l'inférieur pour celui de descente. On peut multiplier l'expression de f par $c^{\frac{\pm 2mh}{1-n}\times a^{1-n}}$, & celle de v par $c^{\frac{\pm mh}{1-n}\times a^{1-n}}$.

III. Il est encore à remarquer que la *Prop. 15. pag. 284.* de M. Newton, souffre une plus grande généralité que ne porte son énoncé : car au lieu de cette restriction (qu'il y fait) *sitque vis centripeta in duplicatâ ratione densitatis*, on peut

dire, *sitque vis centripeta, in quâcumque multiplicatâ ratione densitatis, majore tamen quàm triplicatâ si mobile ascendit, & minore si descendit.* En effet, si l'on prend, non pas *2*, comme fait M. Newton, mais en général k pour l'exposant de la puissance de la densité, & consequemment $f = x^{-k}$, le reste demeurant comme cy-dessus, *Art. 2*, on trouvera par mon Analyse $D = \frac{3-k}{\mp 2mhx}$, c'est-à-dire, non-seulement que la densité D doit être ici en raison reciproque des distances (x) du mobile au centre de la spirale; mais encore que $\frac{3-k}{\mp 2mh}$ doit être un nombre affirmatif, afin que la densité D soit possible : C'est pourquoy si le mobile monte, k doit être plus grand que *3*; & s'il descend, k doit être plus petit que *3*. On trouvera aussi en général par mon Analyse la raison de la resistance R à la force f, sçavoir $R.f :: 3-k. \mp 2h$, & que la vîtesse v est proportionnelle à $D^{\frac{k-1}{2}}$. C'est ainsi qu'on verra que M. Newton n'a point donné assés d'étenduë à sa *Prop. 15. pag. 284.* & qu'il y pourroit dire, *in quâlibet multiplicatâ ratione*, au lieu de dire seulement (comme il fait) *in duplicatâ ratione;* mais toûjours avec la restriction mentionnée de k plus grand ou plus petit que *3*.

IV. Il suit du précédent *Art. 3.* que si $k = 3$, la densité $D\left(\frac{3-k}{\mp 2mhx}\right)$ seroit nulle, les forces centrales $f(x^{-k}) = x^{-3} = \frac{1}{x^3}$. D'où l'on voit que ces forces $f = x^{-k}$, qui dans le précédent *Art. 3.* feroient décrire au mobile une spirale logarithmique, malgré la resistance $R\ (mvvD)$ du milieu, la luy feroient encore décrire dans le cas où $3 = k$ rendroit la densité $D\left(\frac{3-k}{\mp 2mhx}\right)$ nulle, & ces forces $f = x^{-3}$; c'est-à-dire, dans un espace sans resistance, tel qu'on suppose d'ordinaire le vuide, tant que ces forces (f) feroient reciproquement proportionnelles aux cubes (x^{-3}) des distances (x) de ce mobile au centre ou au pole de la spirale :

vérité que nous ſçavons d'ailleurs, démontrée même par M. Newton dans ſes *Princ. Math. pag. 47.* Ce qui doit donner encore un fort grand poids à tous mes raiſonnemens contre luy.

ADDITION

De M. (Nicolas) Bernoulli, Neveu de l'Auteur de ce Memoire-cy.

Ayant trouvé par l'application des égalités $vv = \frac{frdy}{ds}$ & $z = \frac{fdx + vdv}{\mp v^n ds}$ (de la vérité deſquelles je ſuis entiérement convaincu) au cas particulier du demi-cercle rapporté par M. Newton, *Pag. 263.* de ſes Princ. Math.* qu'elles n'étoient pas conformes à la ſolution de cet Auteur; & voyant encore l'abſurdité manifeſte qui reſulte quand on ſuppoſe la reſiſtance à la force centrale : : *OB. OK*, j'ay jugé qu'il y avoit neceſſairement quelque mépriſe dans le raiſonnement de M. Newton, parce que je n'en trouvois aucun dans ſon calcul. J'ay donc été curieux de chercher cette mépriſe; & en examinant avec ſoin ſa ſolution générale, j'en ay trouvé l'origine : cette mépriſe eſt dans le *Corol. 3. pag. 263.* à l'endroit où cet Auteur dit, *Et hinc ſi curva linea definiatur per relationem inter baſem ſeu abſciſſam* AB, *& ordinatim applicatam* BC; *& valor ordinatim applicatæ reſolvatur in ſeriem convergentem; Problema per primos ſeriei terminos expeditè ſolvetur.* A cela près j'ay trouvé cette ſolution de M. Newton fort exacte.

* Voyez cet endroit de M. Newton.

C'eſt cette méthode de changer les quantitées indéterminées & variables en ſuites convergentes, & de prendre les termes de cette ſuite pour leurs différentielles reſpectives, ſçavoir le ſecond terme pour leur différentielle du premier degré, le troiſiéme terme pour leur différentio-différentielle, le quatriéme terme pour leur différentielle du troiſiéme degré, &c. c'eſt, dis-je, cette méthode qui a conduit M. Newton, à des ſolutions fauſſes dans l'exemple dont je viens de parler,

& dans les ſuivans : car cette maniere de prendre les différentielles, laquelle eſt preſcrite auſſi par cet Auteur dans le *Scholium,* qui eſt à la fin de ſon traité *De Quadraturis,* n'eſt bonne que pour les différentielles du premier degré; pour ce qui eſt des autres différentielles d'un degré plus élevé, elles ne ſont pas exprimées par les termes de ces ſuites convergentes, leſquels ſont ſeulement proportionnels & non pas égaux à ces différentielles, comme on le peut voir par l'exemple qu'il donne dans ce *Scholium.*

Il s'agit dans cet exemple de différentier z^n. Pour cela M. Newton dans ce Scholie prend $\overline{z+o}^n$ pour z^n, & change ce binome $\overline{z+o}^n$ en cette ſuite $z^n + nz^{n-1}o + n \times \frac{n-1}{2} z^{n-2}oo + \frac{n^3-3nn+2n}{6} z^{n-3}o^3 +$ *&c.* dont il prend le ſecond terme $nz^{n-1}o$ pour la différentielle de z^n, le troiſiéme $\frac{nn-n}{2} z^{n-2}oo$ pour ſa différentio-différentielle, le quatriéme $\frac{n^3-3nn+2n}{6} \times z^{n-3}o^3$ pour ſa différentielle du troiſiéme degré, & ainſi de ſuite; au lieu qu'en ſuivant ſa propre Regle pour différentier, qu'il a donnée au commencement de ſon même Traité *De Quadraturis,* & en ſuppoſant o ($\dot{z}$ ou dz) conſtante, il auroit trouvé que la différentielle du ſecond degré de zn eſt $\overline{nn-n} \times z^{n-2}oo$, que celle du troiſiéme degré eſt $\overline{n^3-3nn+2n} \times z^{n-3}o^3$, &c.

Ainſi dans nôtre exemple du demi-cercle de la *page 263.** &c. en différentiant $\sqrt{nn-aa}$, qui eſt la valeur de l'ordonnée $BC = e$, au lieu de la ſuite $e - \frac{ao}{e} - \frac{nnoo}{2e^3} - \frac{annO^3}{2e^5} -$ &c. de M. Newton, on trouvera $e - \frac{ao}{e} - \frac{nnoo}{e^3} - \frac{3anno^3}{e^5} -$ *&c.* D'où l'on tire $Q = \frac{a}{e}$, $R = \frac{nn}{e^3}$, $S = \frac{3ann}{e^5}$, *&c.* leſquelles valeurs de Q, R, S, étant

* *Voyez encore cet endroit de M. Newton.*

ſubſtituées, on trouvera $S\sqrt{1+QQ}.\ 2RR :: \frac{3ann}{e^5}$ $\sqrt{1+\frac{aa}{ee}}.\ \frac{2n^4}{e^6} :: \frac{3ann}{e^6}\sqrt{ee+aa}.\ \frac{2n^4}{e^6} :: 3an^3.\ 2n^4$ $:: 3a.\ 2n :: 3 \times OB.\ 2 \times OK$, c'eſt-à-dire que la reſiſtance eſt à la force centrale, comme $3\,OB$ eſt à $2 \times OK$, conformément à ce que mon Oncle a trouvé.

En uſant de la même correction dans les exemples *III. IV. pag. 268, 269*, on trouvera que la reſiſtance eſt à la force centrale dans l'exemple *III*, comme $3 \times XY$ à $2 \times YG$, au lieu de XY à YG; & dans l'exemple *IV*, comme XY à $\frac{2nn+2n}{n+2} \times VG$, au lieu de XY à $\frac{3nn+3n}{n+2} \times VG$. Tout cela ſe trouve auſſi préciſement par les formules $vv = f\frac{ydy}{ds}$ & $z = \frac{fdx+vdv}{\mp v^n ds}$.

MEMOIRE
SUR LES PRECIPITATIONS CHIMIQUES,

Où l'on examine par occaſion la diſſolution de l'Or & de l'Argent, la nature particuliére des eſprits acides, & la maniere dont l'eſprit de Nitre agit ſur celuy de Sel dans la formation de l'Eau regale ordinaire.

Par M. LEMERY le Fils.

24. Mars 1711.

LE mot de *Précipitation* eſt employé parmi les Chimiſtes pour exprimer la chûte d'un corps qui avoit été ſuſpendu & diſſout dans un liquide, dont il a été enſuite deſuni.

Les précipitez différent ſuivant la nature des matieres qu'on fait précipiter, ſuivant celle des liqueurs qui ont ſervi à leur diſſolution, & enfin ſuivant le procedé dont on ſe ſert pour

pour operer la précipitation; ce qui comprend les différents intermedes qu'on employe pour cet effet.

Comme les corps dont se font les precipitez, ne sont pas tous de même nature, on se sert aussi de liqueurs différentes pour les dissoudre. Les bitumes & les resines se dissolvent par des liqueurs huileuses & sulphureuses, & par des sels *alkalis*, particuliérement quand ces matiéres sont chargées d'acides, comme par exemple, le soufre commun. La seule resine connuë qui se dissolve par des acides, c'est le Camphre.

Les matiéres salines n'ont besoin d'autre dissolvant que de l'eau, & enfin les corps métalliques se dissolvent par des esprits acides; cependant l'eau dans de certaines circonstances peut être regardée comme un véritable dissolvant métallique; on a reconnu cette vérité sur l'or, qui à l'aide de ce liquide & d'une longue trituration est entierement & si bien reduit en liqueur, qu'il passe alors avec son dissolvant au travers d'un filtre serré.

On donne improprement en Chimie le nom de *précipitez métalliques* à des matieres, qui par la calcination ou par une autre voye ont acquis une forme semblable à celle des veritables *précipitez*; c'est-à-dire, qui ont perdu leur premiere forme de metal, & ont esté réduites en une masse friable & indissoluble dans l'eau, quoyque souvent assez chargée d'acides; d'où vient que quand on la verse dans ce liquide, elle ne peut s'y soutenir, & tombe au fond comme les precipitez ordinaires; on peut mesme dire que le feu agit souvent sur cette masse précisement de la mesme maniere que les intermedes absorbans dont on se sert pour les veritables *précipitations métalliques*, comme on le verra clairement par la suite de ce discours, & par un second Memoire que je donneray une autre fois sur les differentes couleurs des *précipitez de Mercure*. Par consequent les faux *précipitez* dont on vient de parler ne different point essentiellement des veritables, mais seulement par le procedé different qu'on a tenu pour les uns & pour les autres.

Ces faux *précipitez* ne se preparent pas tous de la mesme maniere; les uns se font par la simple calcination, & sans

addition d'aucune autre matiere, comme il arrive au Mercure précipité par lui-mesme, qui n'a besoin pour devenir en une poudre rouge que d'un petit feu long-temps continué.

D'autres se preparent aussi par la calcination, mais avec addition de matieres séches & salines, dont il ne reste au corps métallique après l'operation, que ce qu'il y avoit dans ces matieres de plus acide, & de plus propre à s'arrester dans ses pores. On a un exemple de ces sortes de *précipitez* dans la preparation du *précipité* noir, ou du Mercure violet.

Il y a encore d'autres faux *précipitez* qui se font sans le secours du feu, & pour la formation desquels on n'employe qu'un esprit acide qui trouvant un corps trop difficile à dissoudre, ne le penetre qu'à demi, & le laisse au fond du vaisseau sous la forme d'une matiere calcinée qui ne peut estre dissoute dans l'eau. C'est ce qui arrive à l'antimoine sur lequel on a versé de l'esprit de sel, ou de l'eau regale ordinaire; car il se réduit alors en une masse blanche qui n'est pas revestuë d'une assez grande quantité d'acides pour pouvoir estre suspenduë dans l'eau.

Enfin nous avons en Chimie d'autres matieres à qui l'on donne improprement le nom de *précipitez*, & dont la preparation consiste dans la dissolution, l'évaporation & la calcination; supposons par exemple le Mercure penetré par les acides de l'esprit de nitre, & suspendu avec ces acides dans la partie aqueuse de cet esprit. Si l'on fait ensuite évaporer la liqueur par le moyen du feu; quand l'évaporation est venuë à un certain point, à mesure que chaque portion de l'humidité aqueuse s'échappe, chaque globule mercuriel qui y estoit soûtenu, se précipite par son poids au fond & aux costez du vaisseau avec les acides qui s'y estoient incorporez; mais comme le Mercure est encore en cet estat dissoluble dans l'eau à cause de la grande quantité d'acides qu'il a retenus, & qui luy donnent bien plustost une forme saline que celle d'un *précipité*, on l'expose alors à un feu de calcination assez fort, qui en fait exhaler les acides superflus, & qui luy donne par là le veritable caractere de *précipité*. Voilà pour les faux *précipitez*.

Mais les veritables ſont ceux qui ſe ſéparent de la liqueur, & qui tombent au fond du vaiſſeau ſans que le liquide s'échappe & diſparoiſſe; & ainſi dans le cas precedent c'eſt le liquide qui abandonne la matiere du *précipité*, & dans celuy-cy c'eſt le précipité qui abandonne le liquide.

Les veritables *précipitez* ſe font quelquefois naturellement, mais le plus ſouvent par le ſecours d'un intermede.

Ils ſe font naturellement, quand on n'employe aucun ſecours étranger pour cela, & que la ſeule agitation inteſtine du liquide où le corps eſt ſuſpendu, en opere la précipitation. Suppoſons, par exemple, un corps métallique penetré par une ſuffiſante quantité d'acides, & ſuſpendu dans de l'eau par le ſecours de ces acides; s'ils ne tiennent que foiblement au corps où ils ſont engagez, & ſi l'agitation continuelle des parties de l'eau ſuffit pour en deraciner enfin un certain nombre, comme ce qui en reſte n'a plus aſſez de force pour ſoûtenir le corps métallique dans la liqueur, ſon propre poids l'entraiſne, & entraiſne avec luy d'autres acides qui n'ont pû s'en débarraſſer, & qui ont eſté obligez de le ſuivre au fond du vaiſſeau.

Nous avons une preuve de cette eſpece de précipitation naturelle, dans le vitriol fondu dans l'eau, qui, quelque temps après ſa ſolution, ſe précipite en un ſediment jaunaſtre, ou une eſpece de roüille de fer qui contient bien encore des acides, mais qui n'en a point aſſez pour ſe ſoûtenir dans la liqueur.

On remarque encore le meſme effet dans pluſieurs eaux minerales ferrugineuſes, & entre autres dans celles de Paſſi, qui dans les commencements ſont claires & limpides, & qui dans la ſuite deviennent troubles, jaunaſtres & rempliſſent le fond & les parois de la bouteille où elles ſont contenuës, d'une matiere qui reſſemble à la roüille de fer.

Les intermedes dont on ſe ſert pour les précipitations Chimiques, ne ſont pas toûjours les meſmes; par exemple, quand il s'agit de précipiter une matiere reſineuſe diſſoute par l'eſprit de vin, on ſe ſert de l'eau commune, qui, comme l'on ſçait, ſe meſle intimement avec les parties de cet eſprit, mais qui ne ſe peut meſler de meſme avec celles des reſines, c'eſt là ce qui fait

le changement viſible qui arrive alors à la liqueur; car les parties de l'eau s'uniſſant au diſſolvant, l'enleve à la matiere diſſoute; & alors pluſieurs parties reſineuſes, qui auparavant eſtoient inviſibles, & laiſſoient paſſer librement les rayons lumineux au travers de la liqueur, à cauſe de leur grande attenuation, ſe réüniſſent enſemble, & forment des maſſes plus conſiderables qui oſtent la limpidité du liquide, & qui luy donnent une couleur blanche : cette couleur ſe diſſipe ſouvent par la précipitation de la matiere reſineuſe qui la cauſoit; ſouvent auſſi elle ſe conſerve parce que les maſſes reſineuſes ſont encore aſſez rarefiées, ou tiennent encore aſſez à quelques parties de l'eſprit de vin pour ſe ſoûtenir dans le liquide ſous la forme qui produit la couleur blanche.

Il n'arrive pas la meſme choſe quand on ſe ſert d'une huile groſſiere pour la diſſolution de quelque matiére reſineuſe ou bitumineuſe; car l'eau ne pouvant ſe meſler avec l'huile, n'excite aucune altération ni deſunion dans le meſlange; & ſi l'on veut ſéparer le diſſolvant d'avec la matiere diſſoute, il faut avoir recours à la voye de l'évaporation ou de la diſtillation. Je remarqueray à cette occaſion une choſe qui merite d'eſtre rapportée; c'eſt que ſi le diſſolvant eſt naturellement plus volatil que la matiere qu'il ſoûtient, il s'échappe en l'air, & la laiſſe à nuë, comme il arrive dans l'évaporation de la diſſolution du Camphre faite par l'eſprit de vin; mais ſi le diſſolvant eſt moins volatil, la matiere monte la premiére comme on le remarque dans la diſtillation du Camphre diſſout par l'huile d'olive; enfin ſi l'un & l'autre ſont de même volatilité, ils montent enſemble dans la diſtillation, & l'on ne peut les ſéparer par cette voye : c'eſt ce qui s'obſerve dans la diſtillation de l'huile claire & etherée de Terebenthine qui tient du Camphre en diſſolution.

Le Camphre nous donnera encore lieu de faire une remarque : c'eſt que quand il a eſté diſſout par l'eſprit de vin, & revivifié enſuite, ou ſéparé de ſon diſſolvant par le moyen de l'eau, au lieu de ſe précipiter au fond du vaiſſeau comme les autres reſines, il monte à la ſurface du liquide, & nage

dessus; & cela parce qu'il est naturellement plus leger que l'eau, & qu'après cette operation il est tel qu'il estoit auparavant, ou du moins il ne peut avoir conservé que quelques parties de l'esprit de vin, qui sont trop déliées pour le déterminer à prendre une autre place.

Cette desunion du Camphre d'avec son dissolvant, se fait suivant la loy des veritables précipitations, & elle n'en differe que par la legereté naturelle de cette resine; mais quand elle a esté dissoute par l'esprit de nitre, & qu'on verse de l'eau sur la dissolution, le Camphre se précipite alors sous la forme d'un caillé épais qui tient au fond du vaisseau; & cela parce que l'eau ne luy a pas enlevé tous les acides qui s'y estoient incorporez, & que ce qui luy en reste, l'appesantit assez pour produire la précipitation dont il s'agit. Cependant quand on rompt ce caillé en petites parties, quelque temps après elles s'élevent toutes vers la surface du liquide, parce qu'à force d'y tremper, elles se dépoüillent toûjours de quelques acides, & acquiérent enfin assez de legereté pour abandonner le fond du vaisseau. La verité de ce raisonnement paroist confirmée, parce que quand au lieu d'eau pure, on se sert d'un absorbant qui enleve au Camphre une plus grande quantité d'acides, il se range ordinairement vers la surface du liquide au moment mesme du meslange de cet absorbant; mais pour bien distinguer cet effet, il faut que la quantité de la dissolution de Camphre soit de beaucoup inférieure à celle de l'eau dans laquelle on verse cette dissolution.

Le Camphre revivifié ou séparé de l'esprit de vin, est doux & onctueux au toucher; mais celuy qui a esté revivifié de l'esprit de nitre est sec & grenu, à cause des acides qu'il a conservez.

Pour la précipitation des corps bitumineux dissouts par des liqueurs *alkalines*, on se sert d'un acide, qui s'innsiuant dans les pores de l'*alkali*, y excite des secousses qui font lascher prise au corps bitumineux, & qui l'obligent par-là à se précipiter au fond du vaisseau. On pourroit encore, pour expliquer cet effet, se servir de la comparaison suivante:

Suppoſons un morceau de bois où il y ait un trou qui en traverſe toute l'épaiſſeur, & qui faſſe jour des deux coſtez ; ſi l'on pouſſe dans un des coſtez de ce trou un corps ſolide fait en forme de fuſeau, ou figuré de maniere qu'il ne puiſſe eſtre contenu dans le trou que par ſon extremité, & que cette extremité ne parvienne tout au plus que juſqu'au tiers ou à la moitié de la longueur du trou ; ſi l'on pouſſe enſuite par l'autre coſté du trou un autre corps ſolide, capable par ſa figure & ſon volume de remplir toute l'eſtenduë du trou, quand une fois il aura atteint le premier corps, à meſure qu'il ira en avant, il le chaſſera devant luy, & le fera ſortir tout à fait pour occuper ſa place : ne ſe pourroit-il pas faire que la meſme choſe arrivaſt dans la précipitation dont il s'agit ? & en effet, pour prendre un exemple particulier, le ſoufre commun, qui eſt un bitume, n'eſt vray-ſemblablement ſi diſſoluble par les liqueurs *alkalines*, qu'à raiſon des acides qu'il contient abondamment, & qui s'engagent dans les pores du ſel *alkali* avec le bitume dont ils ſont reveſtus : mais comme ces acides ont en cet eſtat trop de volume pour penetrer bien avant dans le ſel *alkali*, & pour y tenir fortement ; quand on verſe ſur ce meſlange des acides plus dégagez & plus capables de traverſer toute l'eſtenduë des pores du ſel, à meſure qu'ils y entrent par un coſté, ils en chaſſent par l'autre, & en détachent les parties du ſoufre commun ; & il ſe fait alors un précipité appellé communément *Magiſtere de ſoufre*.

Les ſels *alkalis* fixes & volatils ſont les intermedes dont on ſe ſert ordinairement pour la précipitation des métaux diſſouts par une liqueur acide ; mais j'ay remarqué que ces intermedes produiſoient en général deux ſortes de précipitations differentes ſuivant la nature du métal. Dans les unes, le métal ſe précipite en poudre ſubtile au fond de la liqueur ſurnageante qui devient claire & limpide à meſure que le métal s'en ſepare ; cette liqueur qui ſurnage eſt plus ou moins abondante, ſuivant que l'eſprit acide a eſté plus ou moins déphlegmé avant la diſſolution du métal, ou ſuivant qu'il a

diſſout plus ou moins de métal; c'eſt ainſi que ſe font les precipitez d'or, d'argent, de Mercure.

Dans les autres précipitations, quoyque l'eſprit acide dont on s'eſt ſervi pour la diſſolution ne ſoit pas très dephlegmé, & meſme qu'il contienne mediocrement de métal, il ſemble que toute la liqueur ſe précipite, car elle ſe convertit tout d'un coup & toute entiere en un *Coagulum* épais qui eſtant ſec à une conſiſtance graſſe & viſqueuſe, & ſur lequel il ne ſurnage point de ſeroſité, parce que ce qu'il y en a dans le meſlange eſt caché & contenu dans les pores du précipité, qui eſtant plus chargé de ſels que les autres eſpeces de *précipitez metalliques*, comme on le verra par la ſuite, abſorbe auſſi une plus grande quantité d'humidité; mais quand on a eû ſoin de meſler au *Coagulum* beaucoup d'eau, & de le bien agiter dans la liqueur, il ſe précipite toûjours ſous la meſme forme, & on le diſtingue alors de la liqueur ſurnageante comme les autres *précipitez*. Le Cuivre & le Fer diſſouts par l'eſprit de nitre, nous fourniſſent des exemples de cette eſpece de précipitation ſur laquelle j'ay fait quelques remarques aſſez curieuſes dans un Memoire donné en 1707. pag. 299.

La difference qui ſe rencontre entre ces deux ſortes de précipitations, vient de ce qu'il y a des métaux où les acides s'engagent plus aiſément & plus profondement, & par conſequent où ils tiennent davantage que dans d'autres; par exemple, l'or, l'argent, & d'autres métaux, ne ſont diſſolubles que par certains acides; le fer au contraire & le cuivre ſe diſſolvent par preſque toutes ſortes de liqueurs, ce qui marque 1.° que les acides en general trouvent plus d'accès dans leurs pores que dans ceux de l'or & de l'argent; de plus les acides dont l'argent a eſté penetré abandonnent volontiers ce métal pour le cuivre, comme il ſera dit dans la ſuite; & ils n'abandonnent pas de meſme le cuivre pour l'argent, ce qui marque 2.° qu'il y a des métaux où les acides tiennent davantage que dans d'autres, & par conſequent dont on les fait plus difficilement ſortir. Cela eſtant, quand on verſe par exemple, un ſel *alkali*, ſoit fixe, ſoit volatil ſur l'or & l'argent penetrez chacun par leur diſſolvant propre,

les acides les moins engagez dans ces métaux, trouvant en leur chemin un corps très diſpoſé à les recevoir, ils s'y enfoncent par une de leurs pointes; & ils abandonnent d'autant plus aiſément leur métal, qu'il y ſont peu attachez, & que les pores du ſel *alkali* leur offrent un paſſage fort libre. Or les parties métalliques pour la ſuſpenſion deſquelles il ne falloit pas moins que tous les acides qu'elles contenoient avant le meſlange du ſel *alkali*, ſe trouvent obligées après ce meſlange de ſe précipiter au fond du vaiſſeau avec les autres acides, qui leur eſtant plus intimement unis, n'ont pû s'en débarraſſer.

C'eſt encore par la meſme raiſon, qu'une plaque de cuivre miſe dans une diſſolution d'argent, fait précipiter l'argent; car les acides nitreux entrant alors avec une grande liberté, & fort profondement dans les pores du cuivre, à meſure qu'ils s'y enfoncent, ils ſe depoüillent des parties de l'argent dont ils eſtoient reveſtus, & qui ſe trouvant abandonnées à elles-meſmes, tombent par leur propre poids au fond de la liqueur; mais il y a une difference entre cette précipitation, & celle qui a eſté procurée par les ſels, c'eſt que le cuivre enleve à l'argent bien plus d'acides que les ſels *alkalis;* auſſi dans le cas du cuivre, le précipité eſt-il preſque tout argent; & dans le cas des ſels, c'eſt un argent qui contient encore un grand nombre d'acides.

Pour ce qui regarde preſentement la ſeconde eſpece de précipitation métallique dans laquelle tout le liquide perd ſa fluidité par le meſlange des ſels *alkalis*, & ſe convertit en une maſſe épaiſſe; cet effet vient de ce que les acides logez dans les pores du cuivre & du fer, y eſtant fortement engagez, ne peuvent les abandonner aux approches d'un ſel *alkali* auſſi aiſément & auſſi promptement qu'ils abandonnent l'or & l'argent que nous avons pris pour exemple; tout ce qu'ils peuvent faire alors, c'eſt qu'ils s'uniſſent au ſel *alkali* par une de leurs pointes, ſans ſe deſunir entierement par l'autre, de leur métal; & par cette union il ſe fait un compoſé trop groſſier pour pouvoir eſtre ſoûtenu dans l'eau.

Il ſuit évidemment de ce qui a eſté dit, que la différence des deux eſpeces de précipitations métalliques dont on vient de parler,

parler, ne vient ni des acides incorporez dans le métal, ni des ſels *alkalis* qu'on employe pour le précipiter, puiſque ces acides & ces *alkalis* ſont les meſmes dans l'une & dans l'autre précipitation, & qu'ils y agiſſent de la meſme maniere, c'eſt-à-dire, en s'uniſſant les uns aux autres; cette difference vient donc uniquement, comme je l'ay déja remarqué, de la nature propre du métal, qui ſuivant ſa diſpoſition particuliere à laſcher ou à retenir les acides dont il a fait acquiſition, ſe ſepare de la liqueur en abandonnant au précipitant la place qu'il y occupoit, & les acides qu'il n'a pû conſerver; ou s'unit à ce meſme précipitant par le moyen des acides qu'il a toûjours retenus, & qui ſervent de lien à cette union. Ainſi la premiere précipitation ſe fait en oſtant au métal une partie des ſels qui s'y eſtoient engagez; & la ſeconde en luy en donnant encore de nouveaux, & tout cela par le meſme précipitant qui en agiſſant de la meſme maniere produit néantmoins des effets differents.

Peut-eſtre me dira-t-on qu'on n'a pas de peine à concevoir la précipitation d'un métal à qui on a derobé une grande partie des acides qui le tenoient en diſſolution; mais quand on ne luy en a enlevé aucuns, & qu'au contraire il a eſté uni à des ſels fixes, qui par leur nature ſe reſolvent à la moindre humidité, & qui par là devroient rendre le métal encore plus diſſoluble, comment en cet eſtat ne peut-il plus eſtre ſoûtenu dans un liquide aqueux?

Pour reſoudre cette difficulté, faiſons attention que les acides contenus dans les eſprits de nitre, de vitriol, & autres, & que les ſels fixes *alkalis* dont l'huile de tartre eſt compoſée, nagent chacun dans une ſuffiſante quantité de phlegme pour les ſuſpendre, & pour les rendre inviſibles dans la liqueur: cependant quand on meſle quelques-uns de ces eſprits acides avec l'huile de tartre, le ſel qui reſulte du meſlange de l'acide & de l'*alkali* ne peut plus eſtre ſoûtenu par la meſme quantité d'eau, & il tombe abondamment au fond du vaiſſeau ſans ſe rediſſoudre enſuite à moins qu'on n'y verſe de nouvelle eau; encore luy faut-il en cet eſtat pour ſa diſſolution bien plus de temps & de liqueur qu'il n'en eût fallu, par exemple, au ſel de tartre pur, & tel

qu'il eſtoit avant ſon meſlange avec des acides ; ce qui marque que le ſel moyen dont il s'agit a plus de peine à ſe diſſoudre, & plus de pante à ſe précipiter que chacune des parties dont il eſt composé. Si donc les ſels fixes & les acides deviennent par leur union moins diſſolubles, & moins propres à eſtre ſuſpendus dans un liquide aqueux, que doit-il arriver à ce composé quand il ſe trouvera encore chargé de parties métalliques?

Peut-eſtre me dira-t-on encore que les acides engagez par une de leurs extremitez dans un métal, peuvent bien à la verité par l'autre ſe loger dans les pores d'un ſel *alkali*, & tenir en meſme temps au métal & au ſel, comme il arrive dans la précipitation du cuivre & du fer; mais pourquoy ces meſmes acides reveſtus des parties de l'argent abandonnent-ils ce métal pour du cuivre ou pour un ſel *alkali* ! Que ne conſervent-ils l'un & l'autre? Quelle eſt la force qui leur fait faire cet échange? Comment ſe fait-il ? ou plûtoſt qu'eſt-ce qui peut obliger l'argent à ceder au cuivre ou à un ſel *alkali*, les acides dont il eſtoit en poſſeſſion?

Je reponds qu'il eſt très certain que les acides abandonnent un métal pour entrer dans un autre corps, comme on le voit clairement par la précipitation de l'argent avec le cuivre qui ſe diſſout à meſure que l'argent ſe débarraſſe de ſes acides ; ce paſſage des acides d'un corps dans un autre eſtant donc très averé, il ne s'agit plus que d'en faire concevoir la mechanique. Je me ſerviray pour cela d'une comparaiſon qui toute groſſiere qu'elle eſt convient parfaitement au ſujet. Suppoſons un baſton pouſſé très vigoureuſement par une de ſes extremitez dans un trou, & qui ſoit garni à l'autre extremité d'une pomme de métal plus groſſe que le trou. Quand la pomme ſera arrivée au trou, comme elle ne pourra l'enfiler à cauſe de ſon volume, elle y recevra un choc conſiderable, & alors ſi la pomme tient aſſez fortement au baſton pour reſiſter à ce choc, elle ne le quittera point, & il n'avancera pas davantage dans le trou ; ſinon après qu'elle en aura eſté ſeparée, il continuera ſon chemin ſuivant la determination qui luy aura eſté donnée.

Voilà une image fidelle de ce qui ſe paſſe dans les deux

précipitations métalliques dont il a esté parlé. Et en effet quand les acides engagez par une de leurs extremitez dans un corps métallique, entrent impetueusement par l'autre dans les pores d'un sel *alkali* qui est aussi poussé vers eux avec une égale vigueur; comme le métal ne peut pas enfiler ces mesmes pores, s'il n'est pas assez fortement attaché aux acides, le choc violent qu'il reçoit alors l'ébranle, & le separe; si au contraire il tient ferme malgré la secousse qui luy a esté donnée, il empesche l'acide d'avancer plus avant dans les pores de l'*alkali*, & il se forme par là un composé d'acide, de sel *alkali*, & de métal.

Les sels *alkalis* fixes & volatils ne sont pas les seuls intermedes dont on puisse se servir pour la précipitation des métaux dissouts par des liqueurs acides; l'eau de chaux peut encore estre mise au nombre des intermedes propres à cet effet. La vertu de cette eau pour ces sortes de précipitations consiste dans un grand nombre de parties terreuses ou pierreuses dont elle s'est chargée, & que le feu auquel on expose la pierre à chaux a fortement brisées & attenuées; & en effet quand on examine l'eau de chaux & la chaux mesme, on n'y decouvre aucun sel, on y remarque simplement des parties pierreuses; & si l'on considere l'eau de chaux quelque temps après qu'elle a esté faite, on voit à sa surface une croute mince qui nage dessus, & qui n'est certainement qu'une pure terre, ce qui marque que les parties de l'eau sont capables de soûtenir celles de la chaux; & comment ne le feroient-elles pas, puisqu'elles en soûtiennent bien qui sont au moins aussi pesantes, sans perdre leur limpidité naturelle? Par exemple, il n'y a guéres d'eau si claire qu'elle soit, qui estant gardée ne se depoüille insensiblement d'une matiere grossiere & terreuse, dont elle s'estoit chargée, & qu'elle a soûtenuë un certain espace de temps. Nous voyons encore que l'eau d'Arcüeil, & celles de plusieurs autres endroits, quoyque parfaitement claires & limpides, deposent en passant par certains canaux, un sediment pierreux qui devient dur comme la pierre, & qui n'en differe point; il n'est donc pas étonnant que l'eau mise sur la chaux, en enleve & en suspende

des parties terreuſes, qui eſtant *alkalines*, & par conſequent propres à abſorber les acides comme les ſels *alkalis*, agiſſent auſſi de la meſme maniere dans la précipitation des métaux.

Nous avons encore d'autres intermedes qui produiſent certaines précipitations métalliques par une mechanique aſſez ſinguliere. Par exemple, on remarque 1.° que l'eau ſeule verſée ſur du biſmuth penetré par les acides du nitre, & ſur du plomb diſſout par ceux du vinaigre, fait précipiter l'un & l'autre; & cela parce que les acides qui y ſont engagez, n'y tenant que foiblement, & branlant, pour ainſi dire, dans leurs gaines métalliques, l'agitation nouvelle que l'eau leur communique, ſuffit pour degager ceux qui ſont le moins reſſerrez; & comme ces meſmes acides contribuoient neceſſairement à la ſuſpenſion du corps métallique, il ſe trouve par la perte qu'il en a faite, abandonné tout d'un coup à ſon propre poids, qui l'entraiſne au fond du vaiſſeau malgré les acides qu'il a encore retenus.

On remarque 2.° que le ſel marin qui eſt un ſel ſalé, & fort chargé d'acides, fait précipiter certains corps métalliques diſſouts & ſuſpendus par des acides nitreux : le Mercure penetré par l'eſprit de nitre fournit un exemple de ce que je viens d'avancer; car il ſe précipite par le ſel commun, & meſme par le pur acide du ſel, ce qui eſt encore plus ſurprenant; car dans les précipitations ordinaires on employe un *alkali* pour précipiter les corps diſſouts par un acide, & l'on ſe ſert d'un acide pour ceux qui ont eſté diſſouts par un *alkali;* mais on ne s'imagine pas d'abord qu'un acide puiſſe précipiter ce qu'un autre acide a diſſout.

Avant que d'entrer dans la mechanique de cette eſpece de précipitation, arreſtons-nous un moment ſur les differents effets des eſprits de nitre & de ſel, ſeparez & meſlez l'un avec l'autre; parce qu'en comparant ces experiences avec la précipitation dont il s'agit, elles ſe preſtent un éclairciſſement mutuel & conſiderable.

On ſçait que l'eſprit de ſel diſſout l'or ſans pouvoir mordre ſur l'argent, & que l'eſprit de nitre diſſout l'argent ſans pouvoir entamer l'or; par conſequent l'un eſt le veritable diſſolvant de

l'or, & l'autre le veritable diſſolvant de l'argent. Mais la liqueur qui reſulte du meſlange de ces deux eſprits, & qui eſt l'eau regale ordinaire, eſt plus propre à penetrer le corps de l'or que le pur eſprit de ſel, & elle n'a aucune action ſur l'argent, ce qui merite une attention particuliere pour les inductions que nous tirerons dans la ſuite.

Il ſuit de ce qui vient d'eſtre dit, 1.° que les parties des eſprits de nitre & de ſel s'uniſſent intimement enſemble dans le meſlange qu'on appelle eau regale ordinaire; car ſi les acides du nitre & du ſel nageoient ſimplement dans un meſme liquide, tels qu'ils eſtoient avant le meſlange, & ſans avoir reçû d'alteration par l'union reciproque des parties des deux eſprits, ce composé devroit diſſoudre en meſme temps l'or par ſes acides ſalins, & l'argent par ſes acides nitreux; du moins diſſoudroit-il d'abord l'or, & enſuite l'argent, comme il arrive dans une experience curieuſe rapportée par M. Homberg dans les *Memoires de 1706. pag. 102.* L'eau regale dont il ſe ſert dans cette experience, eſtant foible & ſi nouvelle, que les acides du nitre & du ſel n'ont pas encore eû le temps de s'unir parfaitement les uns avec les autres, elle agit ſucceſſivement d'abord ſur l'or, & enſuite ſur l'argent: mais il y a lieu de croire, que ſi ces acides ne ſont pas parfaitement unis, du moins le ſont-ils en quelque ſorte, car ſans cela je ne vois pas pourquoy les acides du nitre attendroient à agir ſur l'argent, que les acides du ſel euſſent agi ſur l'or; au lieu, qu'en ſuppoſant ces acides unis imparfaitement, on conçoit que ceux du ſel ſe deſſont de ceux du nitre à meſure qu'ils s'engagent dans les pores de l'or, & que les acides nitreux eſtant devenus libres par cette deſunion, ils reprennent alors leur action ſur l'argent.

Enfin, ſi l'on examine toute la ſuite de l'experience de M. Homberg, on ſe convaincra de plus en plus de l'union que les acides du nitre & du ſel ſont capables de contracter enſemble; car quand l'eau regale dont il ſe ſert, a eſté gardée un certain temps, elle ne diſſout plus que l'or, & elle le diſſout beaucoup mieux qu'auparavant: or, ſi les acides dont il s'agit, ne

s'uniſſoient pas, pourquoy la meſme liqueur feroit-elle des effets auſſi contraires en differents temps ? Et ne paroiſt-il pas plus vrayſemblable de dire, que l'union qui n'avoit eſté qu'ébauchée dans le commencement, s'acheve enſuite par une fermentation ſourde qui ſe continuë dans la liqueur?

Il paroiſt en ſecond lieu, que dans l'union intime des acides nitreux & ſalins, les uns ſont abſorbez par les autres; & en effet comment cette union ſe pourroit-elle faire autrement? D'ailleurs comme les uns précipitent ce que les autres ont diſſout, & qu'ils agiſſent en cette occaſion préciſément de la meſme maniere, que font en pareil cas les acides ſur les *alkalis*, ou les *alkalis* ſur les acides, il y a tout lieu de croire, que l'un des deux eſprits acides dont il s'agit, ſert alors d'abſorbant à l'autre; & ſi la choſe ſe paſſe ainſi dans les précipitations chimiques, pourquoy ne ſe paſſera-t-elle pas de meſme, quand on meſle enſemble ces deux liqueurs pour faire de l'eau regale? Car alors elles ont tout au moins autant de facilité que dans le cas precedent, à s'unir intimement enſemble de la maniere qui vient d'eſtre marquée. On examinera dans la ſuite qui des deux eſprits ſert d'abſorbant à l'autre, & l'on verra clairement comment cette union rend l'eau regale ordinaire incapable de diſſoudre l'argent, & plus propre à diſſoudre l'or que le pur eſprit de ſel; ce qui ſervira de nouvelle preuve à noſtre ſuppoſition.

On me dira peut-eſtre, qu'en ſuppoſant les acides des corps ſolides, longs & pointus par les deux bouts, comme un grand nombre d'expériences le prouvent clairement, on auroit bien de la peine à concevoir comment ils pourroient s'abſorber les uns & les autres, à moins qu'on n'en admit de certains beaucoup plus gros que d'autres, & encore avec cette ſuppoſition, ne ſauveroit-on pas aiſément bien des difficultez.

Je réponds que n'ayant pas beſoin de ſuppoſer des acides de différentes groſſeurs pour expliquer leurs différents effets, & les expliquant même plus naturellement ſans cela, je n'en admets que d'une ſorte, perſuadé qu'il ne faut point multiplier

les eſtres ſans neceſſité, & que la voye la plus ſimple doit toûjours eſtre ſuivie, quand, au lieu de jetter dans de plus grands inconvenients, elle diminuë les difficultez. Par exemple, ſi l'eau d'Arcüeil produit quelques effets différents de ceux de l'eau de la Seine, il n'eſt pas neceſſaire de ſuppoſer les parties propres & eſſentielles de ces deux eaux de différente groſſeur, il ſuffit de concevoir qu'il s'y eſt meſlé des parties de différente nature qui en varient les effets.

Par la même raiſon, en ſuppoſant tous les acides de l'Univers de meſme groſſeur & de meſme figure, voicy à quoy j'attribuë la différence des liqueurs acides en général, & en particulier des eſprits de nitre & de ſel.

Il n'eſt pas poſſible de trouver des acides parfaitement purs, & exempts de tout alliage; la raiſon en eſt évidente, ils rencontrent toûjours en leur chemin, des matieres terreuſes ou ſulphureuſes auſquelles ils s'uniſſent avec la derniere facilité; il ſemble même que cet effet ſoit celuy d'une prévoyance particuliere de la nature en noſtre faveur; car comme les acides ſont des pointes fort trenchantes & fort actives, ils ſe feroient ſentir trop vivement, & cauſeroient chez nous de trop grands ravages, ſi rien ne reprimoit leur activité naturelle. J'ay déja remarqué la meſme choſe dans un autre Memoire au ſujet de la Matiere de feu repanduë dans l'air, & qui conſommeroit tout, ſi elle eſtoit moins eſtenduë par ce fluide, comme on le voit clairement par les effets des rayons du Soleil réünis par le verre ardent.

Pour revenir aux acides, quoyqu'ils ſoient tous eſſentiellement de meſme nature, il en reſulte cependant differentes eſpeces de ſels concrets; ce qui vient, & des différentes matrices dans leſquelles s'engagent ces acides, & peut-eſtre meſme auſſi des différentes parties eſtrangeres qu'ils apportent avec eux, & à la faveur deſquelles ils s'inſinuënt plus facilement dans certaines matrices que dans d'autres; cecy poſé, il n'eſt pas étonnant que les liqueurs acides qu'on retire de chacun de ces ſels, different entre elles par leurs effets, comme les ſels eux-meſmes different les uns des autres; Et en effet, outre que les acides

de ces liqueurs pouvoient avoir chacun quelque alliage particulier avant qu'ils entrassent dans la matrice dont on les a fait sortir, ils ont encore formé dans cette matrice un nouvel engagement avec des parties, qui estant aussi volatiles que les acides, ne les abandonnent point dans la distillation, qui s'y tiennent toûjours attachées, & qui leur donnent par là certaines proprietez qu'ils n'auroient point euës sans cette nouvelle acquisition. Cette verité paroist clairement par une expérience que j'ay donnée en 1707. au sujet de mes Végétations de Mars. On se sert dans cette expérience d'un esprit de nitre avec lequel on a auparavant dissout du fer, & qu'on en a ensuite separé par la distillation. Avec cet esprit, j'ay fait des végétations beaucoup plus belles & plus promptes qu'avec l'esprit de nitre ordinaire, parce qu'il contient déja beaucoup de soufres du fer qu'il a enlevez dans la distillation; & en effet, j'ay prouvé dans un Memoire lû en 1706. pag. 119. & suivantes, que tout acide qu'on faisoit sortir des pores du fer par le secours du feu, déroboit toûjours à ce métal la plus grande partie de son soufre, ce qu'il est aisé de reconnoistre parfaitement par plusieurs expériences sensibles indiquées dans ce Memoire.

On voit par tout ce qui a esté dit, que les matrices des sels concrets, non-seulement peuvent fournir aux acides qui s'en élevent, des parties volatiles & sulphureuses, mais encore qu'elles leur en fournissent en effet; on pourroit mesme comparer ce qui se passe dans les distillations de liqueurs acides à ce qui s'observe dans les sublimations ordinaires de matieres seches; dans celles, par exemple du benjoin, du soufre commun, la partie la plus fixe & la plus grossiere de ces mixtes se separe de celle qui est plus volatile & plus legere; mais l'acide qui se sublime, demeure toûjours engagé comme auparavant dans des gaines sulphureuses, & il ne perd par cette operation qu'une partie de l'engagement où il estoit. Les distillations ordinaires des esprits acides sont aussi des especes de sublimations, elles se font par la mesme mechanique; & il arrive la mesme chose dans les unes, & dans les autres, c'est-à-dire, que ce qu'il y a de volatil

volatil s'éleve, & laiſſe au fond du vaiſſeau la partie fixe & terreuſe. Il eſt vray, que dans les eſprits acides, les pointes ſont plus libres & plus developpées qu'elles ne le ſont, par exemple, dans les fleurs de Benjoin, mais comme il y a dans ce mixte plus de ſoufre qu'il n'y en a dans les ſels dont on tire les liqueurs acides, il s'en éleve davantage avec l'acide du Benjoin, & par conſequent cet acide doit eſtre plus envelop-pé. Du reſte ces deux operations font le meſme effet, & toute leur différence ne peut aller que du plus au moins.

La différence des eſprits acides que l'on retire de différents ſels concrets, ne venant pas de la part de l'acide qui y eſt contenu, mais des différentes matieres qui s'y ſont unies, on conçoit aiſément comment de deux eſprits acides, l'un peut devenir l'abſorbant de l'autre; il n'y a qu'à ſuppoſer que l'acide de l'un eſt accompagné d'une matiere ſulphureuſe plus groſſiere & plus ſpongieuſe; & que l'acide de l'autre eſt plus libre, & uni à un ſoufre plus ſubtil. On ſçait que les acides s'uniſſent volontiers aux ſoufres, & que les ſoufres plus ſubtils penetrent les ſoufres plus groſſiers; cela eſtant, l'acide plus libre ſe joindra facilement à l'autre acide par le moyen du ſoufre groſſier qui l'accompagne, & cette union n'eſt pas plus difficile à concevoir que celle de deux ſels concrets du criſtal de tartre par exemple, & du ſel de tartre, dont l'un ſert d'abſorbant à l'autre, & qui forment enſemble un nouveau ſel qui eſt le ſel vegetal ordinaire. On peut meſme dire que l'union de ces deux ſels concrets ſe fait avec des circonſtances pareilles, & qu'elle eſt fort comparable à celle des deux eſprits acides; car les acides qui ſont dans le ſel de tartre, & qui luy donnent ſa forme ſaline, ſont abſorbez par une grande quantité de parties terreuſes propres à abſorber encore de nouveaux acides, de meſme que le ſoufre groſſier & ſpongieux que nous avons ſuppoſé dans l'un des deux eſprits. Les acides au contraire qui ſont en grand nombre dans le criſtal de tartre n'y ſont pas tous entierement enve-loppez par les parties terreuſes de ce ſel, pluſieurs ne le ſont qu'à demi, & peuvent encore malgré leur engagement

penetrer les parties terreuſes d'un autre ſel, de meſme que les acides plus libres que nous avons ſuppoſez dans l'autre eſpece de liqueur acide, peuvent encore malgré les ſoufres qui les accompagnent, eſtre admis dans l'intérieur des ſoufres plus groſſiers qui accompagnent d'autres acides.

On m'objectera peut-eſtre, que ſi les eſprits acides contenoient autant de ſoufre que je leur en ſuppoſe, ils s'enflammeroient quand on les verſe dans un creuſet rougi au feu, cependant cet effet n'arrive point.

Je reponds que quand les ſoufres ſont unis intimement à des acides, ils perdent ſouvent la proprieté qu'ils ont de s'enflammer, comme on le peut voir par le vinaigre diſtillé, qui eſt un eſprit acide, & qui malgré l'eſprit de vin qu'il contient, n'eſt point inflammable par la voye qui a eſté propoſée. Cette verité paroiſt encore par une expérience que j'ay faite ſur de l'eſprit de nitre dulcifié mis à la même épreuve, qui cependant ne s'enflamme point par là, quoyqu'il entre dans la compoſition de cette liqueur autant d'eſprit de vin que d'eſprit de nitre. Il eſt vray que quand dans un mixte, le ſoufre domine beaucoup par ſa quantité ſur l'acide, comme il arrive dans la compoſition du ſoufre commun, la matiere conſerve toûjours ſon inflammabilité; mais pluſieurs expériences donnent lieu de croire qu'elle s'enflammeroit encore mieux ſans la preſence de l'acide, & que c'eſt à cette circonſtance que doit eſtre attribuée la petite flamme bleuë qu'exhale le ſoufre commun, quand il n'eſt meſlé avec aucune autre matiere qui favoriſe ſon inflammabilité. J'ay fait encore quelques expériences ſur le Camphre, qui viennent aſſez bien au ſujet.

On ſçait que cette reſine s'enflamme très facilement, & que quand elle a eſté diſſoute par l'eſprit de vin, & revivifiée par l'eau, elle eſt enſuite auſſi inflammable qu'auparavant. Mais quand elle a eſté diſſoute par l'eſprit de nitre, & ſeparée de ſon diſſolvant par le ſecours de l'eau ou de quelque *alkali*, quoyqu'elle ait perduë par-là preſque tous ſes acides, cependant quand après l'avoir bien ſechée, on l'expoſe

à la flamme d'une bougie, elle ne s'enflamme point d'abord, & elle ne reprend ſon inflammabilité qu'après un temps aſſez conſiderable, pendant lequel le peu d'acides nitreux qui luy reſtoient, ſe diſſipent par la chaleur. Car quand on fait diſtiller du Camphre diſſous dans l'eſprit de nitre, d'abord l'eſprit de nitre s'éleve, & le Camphre ſe ſublime enſuite ſous une forme ſeche.

Après avoir expliqué en quoy conſiſte l'union des eſprits de nitre & de ſel, il ne reſte plus qu'à déterminer qui des deux eſprits ſert d'abſorbant à l'autre; il me paroiſt par les obſervations ſuivantes, que les pointes de l'eſprit de nitre ſont plus libres & moins enveloppées, & que celles de l'eſprit de ſel ſont reveſtuës d'un ſoufre plus groſſier, & capable, comme il a déja eſté dit, d'abſorber encore de nouveaux acides.

Ce qui me fait avancer cette conjecture, c'eſt 1.° que l'eſprit de nitre agit en général avec une vivacité infiniment plus grande que l'eſprit de ſel; or on ſçait que plus les acides ſont enveloppez par quelques ſoufres que ce puiſſe eſtre, moins ils ont d'activité; l'eſprit de vin meſme, qui eſt un ſoufre très exalté, adoucit conſiderablement les eſprits acides auſquels on l'unit intimement, & les rend par là moins actifs. Et cela, 1.° parce qu'il étend les pointes de ces liqueurs, 2.° parce qu'en enveloppant ces pointes, il les empêche de frapper immédiatement les corps qui leur ſont expoſez, & qui en reçoivent par conſéquent une moindre impreſſion; en troiſiéme lieu, parce que comme les ſoufres ſont moins ſolides que les acides, le tout qui reſulte du meſlange des uns & des autres, a moins de ſolidité par rapport à ſon volume, que chaque acide en particulier, & eſtant par là moins ſuſceptible de mouvement, il agit avec moins de vigueur & d'efficacité ſur les corps qu'il entame.

En ſecond lieu, le différent engagement dans lequel je ſuppoſe les acides des eſprits de nitre & de ſel, s'accorde parfaitement avec deux Expériences curieuſes rapportées par M. Homberg dans les *Memoires de 1699. pag 44. & 48;*

l'une de ces Expériences nous fait voir qu'en pareil volume, l'eſprit de nitre peſe aſſez conſiderablement davantage que l'eſprit de ſel; & l'autre, qu'une once d'eſprit de nitre contient une fois autant d'acides, qu'une once de l'autre eſprit; or ſi les acides de l'eſprit de ſel ſont reveſtus d'une plus grande quantité de matiere ſulphureuſe & abſorbante, comme chaque acide occupe un plus grand eſpace, à cauſe de ſon enveloppe, il eſt clair qu'il y en peut moins avoir dans un meſme volume de liqueur, & comme les acides ſont des corps ſolides & compactes, leur poids doit eſtre ſuperieur à celuy des corps rares & poreux dont il s'agit. Par conſéquent, l'eſprit de nitre qui contient plus d'acides & moins des autres parties, doit peſer davantage que l'eſprit de ſel.

Enfin, ce qui paroiſt encore confirmer, que ce ſont les parties de l'eſprit de ſel qui ſervent d'abſorbant à celles de l'eſprit de nitre, c'eſt qu'aprés le meſlange intime de ces deux liqueurs, l'eſprit de ſel n'en devient que plus propre à diſſoudre l'or, & fait perdre à l'eſprit de nitre ſon action naturelle ſur l'argent; car les pointes de l'eſprit de nitre ſe trouvant enveloppées ſuivant noſtre ſuppoſition dans les maſſes de l'eſprit de ſel, ces maſſes ſe preſentent toûjours aux pores de l'or ſous la meſme forme exterieure qui les rendoit propres à s'y inſinuer, & elles y entrent en cet eſtat, avec d'autant plus de facilité, que par l'introduction des acides nitreux, elles ont acquis plus de ſolidité, & par conſequent plus de force pour penetrer & diſſoudre ce metal. Il n'en eſt pas de meſme des acides nitreux par rapport à l'argent, car comme ils ſe trouvent alors reveſtus d'une matiere qui augmente beaucoup leur volume, & qui n'a nulle analogie, ni proportion avec les pores de l'argent, l'entrée en devient par là impraticable à ces acides; & c'eſt ainſi que je conçois que la preſence des acides du ſel, empeche l'action des acides nitreux ſur l'argent, & qu'au contraire la preſence des acides nitreux ne fait qu'augmenter l'action des acides du ſel ſur l'or.

Pour revenir preſentement au mercure diſſous par l'eſprit de nitre, & precipité par l'eſprit de ſel, ſi cet eſprit s'unit ſi

intimement aux acides nitreux, & s'il les abſorbe comme un *alkali*, la précipitation dont il s'agit, quoyque differente en apparence de toutes celles dont il a eſté parlé, n'en differe cependant pas eſſentiellement, & elle ſe fait par la meſme mechanique; c'eſt-à-dire, parce que l'eſprit de ſel enleve au corps metallique une partie des acides nitreux qui le tenoient ſuſpendu dans le liquide; & comme le ſel marin, outre les parties abſorbantes qui ſont dans l'eſprit de ſel, en contient encore de terreuſes qui ont la meſme proprieté, il eſt clair qu'il doit eſtre encore plus efficace que l'eſprit de ſel pour la precipitation du mercure, & c'eſt auſſi ce que l'experience juſtifie.

Nous finirons ce diſcours par une queſtion curieuſe ſur laquelle pluſieurs Philoſophes ſe ſont exercez; c'eſt de ſçavoir qui de l'or, ou de l'argent a des pores plus grands. La peſanteur de l'or qui ſurpaſſe celle de l'argent donneroit d'abord lieu de croire que les pores du premier metal ſont plus étroits; cependant en ſuppoſant que l'or a des pores plus grands, mais qu'il n'en a pas à beaucoup près un auſſi grand nombre que l'argent, on conçoit également pourquoy il peſe davantage; la plus grande peſanteur de l'or ne decide donc point la queſtion dont il s'agit: & c'eſt en examinant la choſe par une autre voye, que la grandeur des pores de l'or me paroiſt ſurpaſſer celle des pores de l'argent. Car, comme j'ay ſujet de croire que les parties de l'eſprit de ſel ſont plus groſſes que les parties de l'eſprit de nitre, je dois ſuppoſer de plus grands pores au metal capable d'admettre les parties d'un plus grand volume; & pour ne laiſſer aucun ſcrupule à ceux qui malgré les preuves ſur leſquelles j'ay donné moins de groſſeur aux parties de l'eſprit de nitre, qu'à celles de l'eſprit de ſel, ſoûtiendroient encore le parti contraire, il n'y a qu'à conſiderer que les ſeuls acides nitreux ſont admis dans les pores de l'argent, & que les pores de l'or donnent en meſme temps paſſage aux uns & aux autres, qui eſtant réünis doivent naturellement former des maſſes plus groſſes que ne l'eſtoient celles de chaque eſprit en particulier. Car la chimie ne nous a jamais fait voir que dans l'union de deux ſels, le tout qui en reſulte, n'ait pas plus de

volume que chaque ſel pris ſeparement.

On pourroit meſme dire avec aſſez de vrayſemblance, que quoyque les parties de l'eſprit de ſel ſoient plus groſſes que celles de l'eſprit de nitre, elles n'ont point encore aſſez de volume & de ſolidité pour les pores de l'or; car quand l'un & l'autre ſont augmentez par l'introduction des acides nitreux, elles n'en diſſolvent que mieux l'or. Quand au contraire les acides nitreux ont acquis plus de volume par la preſence de l'eſprit de ſel, l'argent ne leur donne plus d'accès, & ils n'ont beſoin d'aucun ſecours étranger pour bien diſſoudre ce metal; ce qui denote que le volume naturel des parties de l'eſprit de nitre, répond mieux aux pores de l'argent, que celuy des parties de l'eſprit de ſel ne répond aux pores de l'or; & qu'enfin l'eſprit de nitre eſt un diſſolvant plus efficace de l'argent, que l'eſprit de ſel ne l'eſt de l'or.

REMARQUES SUR QUELQUES COULEURS.

PAR M. DE LA HIRE.

28. Mars 1711.

LE rouge pourpré & foncé ne paroiſt vif & éclatant que lorſqu'il eſt expoſé à une grande lumiere, mais lorſqu'on le regarde dans une lumiere mediocre, il nous paroiſt fort brun, & tirant ſur le noir.

Nous ſçavons auſſi que lorſqu'on regarde un corps lumineux ou fort clair au travers d'un corps noir & rare, il nous paroiſt rouge, comme lorſqu'on regarde le Soleil au travers d'un verre enfumé, & l'on ne peut pas dire que c'eſt la couleur propre de cette fumée noire qui luy donne ce rouge, puiſque cette meſme fumée eſtant mêlée avec du blanc, fait une couleur qui tire beaucoup ſur le bleu, ce qui eſt fort éloigné du rouge.

Pour expliquer cette couleur rouge, il faut avoir recours à ce que nous pouvons imaginer de la ſenſation du rouge qui n'eſt autre choſe qu'un ébranlement violent de la retine avec une certaine modification, laquelle ne ſe rencontre point dans l'ébranlement violent de la retine par la ſeule reflexion qui ne cauſe que du blanc; & ſi la choroïde, qui reçoit, ſuivant mon ſyſtême, les impreſſions de la lumiere pour les tranſmettre à la retine, eſt fort ſenſible & fort épaiſſe, il doit arriver que la lumiere modifiée qui nous fait ſentir le rouge, venant à rencontrer cette choroïde, s'y abſorbe entierement & n'ébranle pas plus la retine que ſi c'eſtoit un corps noir. C'eſt auſſi ce que nous remarquons à quelques vûës, qui eſtant d'ailleurs fort bonnes pour voir les plus petits objets fort nettement, ne voyent le rouge que comme le noir, & n'ont aucune idée de ce qu'on appelle rouge, & pour les autres couleurs ils les voyent très bien.

On ſçait encore que lorſqu'on voit un corps noir au travers d'un corps blanc & rare, il nous donne la ſenſation du bleu, & l'on ne peut pas en douter, puiſque ce n'eſt que par cette raiſon que le ciel nous paroiſt bleu; car ſa profondeur immenſe eſtant tout à fait privée de lumiere, ne peut nous paroiſtre qu'au travers des particules de l'air qui ſont éclairées du Soleil, & qui paroiſſent blanches. C'eſt auſſi pourquoy le noir de fumée détrempé avec le blanc paroiſt bleu, car les corps qui paroiſſent blancs eſtant toûjours un peu tranſparents, & ſe confondant avec le noir de derriere, donnent une ſenſation de bleu.

Ces deux explications du rouge & du bleu nous feront connoiſtre pourquoy les veines qu'on voit ſur la ſuperficie de la peau, & principalement ſi elle eſt bien blanche, nous paroiſſent bleuës, quoyqu'elles ſoient remplies d'un ſang fort rouge.

Car par ce que j'ay expliqué cy-devant, il eſt évident que le ſang qui eſt rouge brun, eſtant renfermé dans les veines, y eſt en quelque façon dans l'obſcurité, & par conſequent paroiſtroit comme noir; & ce noir eſtant vû au travers de la

membrane de la veine, & au travers de la peau blanche, nous fait une ſenſation de bleu, ce qui n'arrive pas au reſte de la peau qui eſt blanche, & remplie d'une infinité de particules de ſang juſqu'à l'épiderme, laquelle nous doit paroiſtre d'un blanc un peu vermeil, car ces particules de ſang ſont fort diſperſées: mais s'il arrive que par quelqu'accident, comme par quelque coup, que le ſang ſe ramaſſe en grande quantité ſous la peau en quelqu'endroit, auſſitoſt la partie paroiſt bleuaſtre, & l'on dit qu'elle eſt meurtrie.

C'eſt auſſi ſans doute cette couleur bleuë des veines qui a engagé les Anatomiſtes, qui font des injections de cire dans les vaiſſeaux du corps, de ſerynguer de la cire bleuë dans les veines, & de la cire rouge dans les arteres pour les diſtinguer des veines, & pour faire connoiſtre en quelque façon la difference nature du ſang de ces vaiſſeaux, car il eſt beaucoup plus vif, plus ſpiritueux, & plus vermeil dans les arteres que dans les veines.

OBSERVATIONS SUR LA RACINE DE MECHOACAN, ET SUR SON USAGE.

Par M. BOULDUC.

4. Mars 1711. LE *Mechoacan* eſt une racine qui tire ſon nom d'une Province de la nouvelle Eſpagne appellée *Mechoacan*, où elle a commencée d'eſtre reconnuë & miſe en uſage: on en a trouvé depuis dans pluſieurs autres pays de l'Amerique.

Des Botaniſtes, & quelques autheurs de matiere medicale l'ont appellée *Brioſne des Indes*, par la reſſemblance qu'elle a avec noſtre *Brioſne* nommée *Brionia Europæa vulgaris;* d'autres en parlent ſous le nom de *Mechoacanna alba*, pour la diſtinguer du *Jalap* qu'ils appellent *Mechoacanna nigra;* & d'autres ayant

ayant égard à ses proprietez, la prennent pour une Rhubarbe blanche, & la nomment *Rhubarbe des Indes.*

Il n'y a guéres plus d'un siécle que le *Jalap* & le *Mechoacan* nous sont connus; le *Jalap* l'a esté le dernier, & l'experience nous a appris qu'il est un purgatif beaucoup plus puissant que le *Mechoacan.*

Monardus, dans son histoire des drogues des Indes, s'est avec raison beaucoup étendu sur le merite, les vertus & les usages de cétte racine, c'est pourquoy je ne m'attacheray icy qu'à ce que j'ay connu de ses facultez, & de ses effects par mes observations.

J'ay d'abord remarqué que cette racine nous est envoyée directement par morceaux, que nous trouvons chez les Droguistes, & que ces morceaux différent considerablement les uns des autres; il y en a qui sont très blancs en dedans, d'une substance très rare, très legers & faciles à rompre; d'autres au contraire sont d'un blanc jaunastre, d'une substance serrée & compacte, plus pesants & difficiles à rompre, au dedans desquels il paroist quelques veines resineuses; dans le choix il faut rejetter ces morceaux blancs qui n'ont que peu ou point de qualité, aussi se carient-ils fort aisément, ce qui n'arrive pas à ceux qui sont bruns, & qui du moins se carient plus rarement, raison suffisante pour les préférer aux autres.

Le *Mechoacan* paroist assez insipide & fade au goust, il échauffe cependant la bouche, lorsqu'après l'avoir mâché, on l'y garde quelque temps, mais cette proprieté se trouve surtout dans celuy qui est brun & resineux.

Si l'on est bien attentif à n'employer que celuy-cy, l'on reconnoistra (comme je l'ay fait) que le *Mechoacan* n'est pas aussi lent dans son operation qu'on le prétend aujourd'huy. En effet, ceux qui ont les premiers découvert & employé ce medicament, nous l'ont décrit comme un des meilleurs, & comme un des plus doux purgatifs; mais il doit estre pris en substance, soit en poudre ou infusé dans le vin, en broüillant la residence pour la faire passer avec le liquide, il faut

d'ailleurs que l'uſage en ſoit plus frequent que celuy des autres purgatifs.

Ce purgatif a regné pendant bien du temps, & l'on ne l'a oublié que depuis qu'on a découvert le *Jalap,* parce que ce dernier eſt plus actif, mais en meſme temps plus violent.

Celuy-là ayant donc, pour ainſi dire, perdu noſtre eſtime, & eſtant preſque tombé dans l'oubli, l'on a negligé d'en faire venir auſſi ſouvent qu'on le faiſoit dans le commencement qu'il a eſté connu; de ſorte que la pluſpart de ce que nous en avons aujourd'huy, ayant vieilli dans les magaſins faute de conſommation, ſe trouve trop mal conditionné pour s'en ſervir, & produire les bons effets dont ceux qui en ont écrit nous avoient flatté : il en ſeroit ſans doute de meſme, du Sené, de la Rhubarbe, & des autres purgatifs de cette nature, ſi l'on ceſſoit de les renouveller, vû qu'ils perdent beaucoup de leurs vertus, quand ils ſont trop vieux & gardez trop long-temps.

L'experience m'a fait connoiſtre que ce purgatif eſt de luy-meſme ſi temperé, qu'il n'a beſoin ni de préparation ni de correctif, le tout conſiſte à le bien choiſir; quelques-uns y ont voulu joindre quelques purgatifs plus forts, pour le rendre plus actif, d'autres ont eſſayé d'en faire des teintures & des extraits avec des diſſolvants de differente nature, mais s'ils avoient bien ſuivi les effects de ces differentes préparations, comme je l'ay fait, & s'ils vouloient eſtre de bonne foy, ils conviendroient avec moy que toutes ces prétenduës préparations ſont inutiles, & que le merite de ce purgatif, comme d'un grand nombre d'autres, eſt renfermé dans toute la propre ſubſtance de cette racine, comme je l'ay déja avancé en parlant d'autres mixtes ſemblables, & comme je l'ay obſervé dans toutes les occaſions que j'ay eûës d'en faire les diverſes épreuves dont je vais parler.

La premiere que j'ay faite a eſté ſur une prétenduë préparation de cette racine, qu'on nous envoyoit autrefois de ſon pays natal pour un purgatif & un remede des plus ſpécieux,

ſous le nom de *ſuccus lacteus Mechoacannæ*. Comme j'avois appris chez les autheurs que cette plante eſt du genre des plantes laiteuſes, je n'eus pas de peine à croire que ce pouvoit eſtre le ſuc laiteux de cette racine, tiré par inciſion, & épaiſſi comme les autres ſucs de cette nature, & qu'en petite quantité il eſtoit capable de renfermer plus de vertu que la ſubſtance meſme; je ne le crus pas long-temps, & je fus tiré de l'erreur où j'eſtois par l'uſage que je fis en pluſieurs rencontres de celuy qu'on m'avoit envoyé pour lors de Marſeille, il eſtoit en forme de petits pains du poids de deux ou trois onces chacun, & je me ſouviens que cette drogue qu'on faiſoit paſſer pour un ſuc laiteux épaiſſi, loin d'avoir l'effet que j'en attendois, & qui convient à cette racine, eſtoit abſolument inefficace quoyque réïteré & pris en differentes doſes, ce qui me fit ſoupçonner dans la ſuite que ce prétendu ſuc eſtoit moins l'extrait, que la fecule du *Mechoacan* préparé comme nous préparons celle de la racine de *Brioſne*, & de quantité d'autres pareilles racines.

Pour m'en aſſûrer je m'aviſay de faire l'experience ſuivante ſur une partie de ce qu'on m'en avoit envoyé de Marſeille. Je trouvay cette matiere plus legere que n'eſt la racine, aſſez blanche dehors & dedans, & qui ſe détrempoit dans l'eau comme de la farine, ce que ne font les ſucs laiteux épaiſſis; c'eſt ce qui me confirma dans la penſée que j'en avois, & pour m'en convaincre encore davantage, je pris une ſuffiſante quantité de racine de *Mechoacan*, je la coupay en de très petits morceaux ſans les piler, je les mis en maceration à une très lente chaleur pendant pluſieurs jours dans un vaiſſeau convenable & couvert, afin que l'air n'en obſcurcit point la blancheur, avec autant d'eau qu'il en falloit pour ſeulement amollir la racine, & pour en faire par la ſuite une eſpece de paſte, comme on auroit pû faire de la racine verte; cette matiere au bout de trois ou quatre jours m'ayant paru aſſez molle, je la mis ſous la preſſe & j'en tiray une liqueur mediocrement épaiſſe, & veritablement blanche & laiteuſe, que je laiſſay repoſer en lieu frais durant quelque temps,

puis je feparay la liqueur d'avec la refidence que je fis fécher à l'ombre entre deux papiers, cette matiere ne differoit de l'autre qu'en ce que la premiere eftoit d'une confiftance plus dure, & celle-cy plus farineufe, apparemment que pour la tranfporter plus aifément, & la garantir de quelqu'alteration l'on en avoit fait un corps avec le muffilage de quelque gomme; la couleur & le gouft eftoient affez femblables.

J'ay fait ufage en diverfes rencontres de l'une & de l'autre de ces fécules avec peu ou point d'effet, ce qui nous prouve bien l'inutilité de ces fortes de préparations, & l'erreur où l'on eftoit autrefois fur leur merite; mais la pratique qui a fuivi ce temps d'ignorance nous a détrompé, & nous ne les confiderons prefentement que comme une efpece d'amidon, qui peut, tout au plus, tenir lieu d'abforbant: mais la liqueur qui furnageoit la fécule purgeoit raifonnablement, auffi-bien que l'extrait que je fis de cette mefme liqueur, mais bien moins que la racine en fubftance, prife en pareille dofe.

L'analyfe que j'ay faite du *Mechoacan* par la diftillation, felon la methode que j'ay gardée cy-devant pour les autres mixtes, ne m'a rien donné de fingulier, fi ce n'eft qu'ayant fait un paralléle entre les produits du *Mechoacan* & ceux du *Jalap*, j'ay trouvé que dans celuy-là l'efprit acide l'emportoit fur l'urineux, & qu'il contenoit bien moins de parties huileufes que le *Jalap*, fon fel fixe eft femblable à tous les autres.

J'en ay enfuite dégagé les differents principes par la diffolution, les falins par le diffolvant aqueux, & les refineux par l'efprit de vin; & j'ay remarqué qu'il contient très peu de refine en comparaifon de l'extrait falin, puifque de quatre onces de cette racine j'en ay tiré une once & demie d'extrait fait avec l'eau; au lieu que les teintures faites avec l'efprit de vin en pareille quantité, ne m'ont produit qu'une dragme de refine, quoyque j'aye employé pour cela de ce *Mechoacan* qui m'a paru le plus refineux.

L'une & l'autre de ces préparations ayant efté faites, ne m'ont rien fourni qui m'oblige d'entrer dans un détail des

diverſes ſubſtances qui en ont reſulté : je n'en feray donc pas un plus long recit.

J'ay encore tiré avec l'eau plus d'une once d'extrait du marc de la racine dont j'avois tiré la reſine ; mais le marc, dont j'avois au commencement ſeparé cette once & demie d'extrait que j'ay marqué d'abord, ne m'a point donné de reſine avec l'eſprit de vin, la raiſon en eſt aſſez évidente : le *Mechoacan* contenant peu de parties reſineuſes, & au contraire beaucoup de parties ſalines, les ſalines prédominantes diſſolvent, étendent & confondent les reſineuſes.

J'ay obſervé dans toutes ces opérations les meſmes regles ſelon leſquelles j'ay procedé dans les autres dont j'ay déja entretenu l'Aſſemblée, c'eſt pourquoy je me diſpenſeray d'en faire icy le détail.

Au reſte, à juger de cet extrait par les effets que j'en ay vûs dans les occaſions où je l'ay employé, j'oſe aſſûrer qu'il purge moins que la ſubſtance meſme, quoyque donné en plus grande doſe, & il m'a paru cauſer toûjours quelqu'irritation, qui ne ſe fait nullement reſſentir quand on uſe de la ſubſtance en poudre.

Le *Mechoacan*, que j'ay dit eſtre blanc & non reſineux, donne la moitié moins d'extrait que le brun, d'où l'on doit inferer qu'il eſt de très grande conſequence de bien choiſir les drogues ſimples avant que de les employer; car outre qu'il en faut des moindres une fois plus pour faire un effet, c'eſt qu'il eſt très certain que cet effet ne peut eſtre tel qu'on le doit eſperer, & ſe trouve ſouvent très préjudiciable.

Je n'ay point encore eû occaſion d'employer de la reſine de *Mechoacan*, j'en pourray néantmoins dire quelque choſe quand je parleray de la *Brioſne*.



REGLES ET REMARQUES POUR LA CONSTRUCTION DES EGALITEZ.

Par M. ROLLE.

4. Fevrier 1711.

DANS la méthode ordinaire des Effections géométriques, le premier lieu qu'elle ſuppoſe, n'eſt jamais abſolument arbitraire : il faut le choiſir quand il n'eſt pas donné. J'ay marqué les moyens qui m'ont paru les meilleurs pour faire ce choix, dans les *Memoires de l'Academie de 1709. pages 349. & 350*. En voicy d'autres ſur le cas où ce lieu eſt donné. Pour cela je propoſe icy deux Régles, chacune ſéparément ſuffira pour ce deſſein, & pour mettre la méthode en eſtat de donner les racines de l'égalité que l'on veut conſtruire. Mais je me propoſe auſſi de faire que ces Régles ſéparent ces racines de celles de ſurcroit que cette méthode introduit, & qui peuvent nous tromper.

PREMIÉRE RÉGLE.

1.° On prendra dans le lieu donné une Portion de la courbe ou de la ligne droite qu'il exprime ; en ſorte que toutes les appliquées que cette portion renferme ſoient d'une ſuite non interrompuë. On fera auſſi ce choix, de maniére que toutes ces appliquées ſoient de celles qui vont toûjours en augmentant ou toûjours en diminuant, quand on voudra éviter la répétition des racines dans cette portion. Cela ne ſe peut pas, lorſque le lieu donné ne fournit que des lignes droites paralléles aux axes générateurs, ni lorſque ce lieu ne donne que des points dont le nombre eſt fini. Mais dans ces deux cas il eſt d'ailleurs facile d'éviter la difficulté, ou de la réſoudre ſans le ſecours de la Régle.

On aura ſoin auſſi de ne point prendre de portion dans

laquelle ſoient renfermées les racines eſtrangeres que la méthode fournit, & cela ſeulement lorſqu'elles ſont differentes des veritables racines. On peut néantmoins prendre une portion dont ces eſtrangeres ſoient des limites, parce qu'alors elles ne peuvent pas impoſer.

Il eſt aiſé de choiſir une portion qui ait toutes ces conditions dans la courbe ou dans une droite oblique à l'axe, que fournit le lieu donné. Elles s'offrent d'elles-meſmes ces portions, quand on a pris la peine de voir les inconveniens que l'on veut éviter; & l'on peut toûjours les reconnoiſtre par les voyes dont je me ſuis ſervi dans les *Memoires de 1708. & 1709.*

Du reſte, la portion n'eſtant pas donnée, on peut la prendre auſſi petite qu'on voudra : mais il eſt bon d'en prendre une qui ſoit ſenſible & meſme vaſte quand cela ſe peut, parce que le champ de la conſtruction en eſt plus commode.

Quand la portion de Courbe eſt donnée, quand elle répéte les racines, quand elle en renferme d'eſtrangeres qui ſont differentes de celles de la propoſée, il eſt facile de trouver une partie de cette portion où cela ne ſe trouve pas, & dont les appliquées ayent les conditions que l'on a marquées icy.

La plus grande & la plus petite appliquée de la portion choiſie ou donnée ſeront priſes pour les limites de cette portion.

Quant à la propoſée, les deux limites extrémes de ſes racines ſe découvrent par la ſeule inſpection de ſes termes, ſelon ce qui a eſté dit dans la Méthode des Caſcades Algébriques. Mais ſouvent il eſt bon d'en pourſuivre un peu l'approximation pour les rendre plus commodes : Il y a meſme quantité d'exemples où il faudroit approcher des limites qui ſont particulieres à chaque racine, quand on veut des preuves de fait du ſuccez de la régle. Ces approximations n'ont rien qui ſoit contraire à l'exactitude des racines dans les conſtructions.

2.° Ayant pris a & $a+b$ pour exprimer les limites de la portion de courbe, c & $c+d$ pour les limites extrémes

de la proposée, & x pour son inconnuë, on substituëra à la place de cette inconnuë la valeur que l'on voit icy dans la formule A.

$$A \ldots x = \frac{dz - ad + bc}{b}$$

Ainsi z sera l'inconnuë de l'égalité qui résulte de la substitution, & cette résultante s'appellera la *transformée* de la proposée. Les limites de la portion de Courbe sont alors deux limites extrémes pour les racines de cette *transformée*.

Dans l'usage de la Régle, on mettra à la place de a, b, c, d, les valeurs connuës qui leur sont égales, & la formule A en fournira de particulieres pour chaque exemple, dont on se servira, comme nous le disons de A.

3.° On mettra z à la place de x dans le lieu donné, & on le prendra sous cette nouvelle expression pour le premier lieu de la transformée; on rappellera la méthode pour former le second lieu, & construisant ce second lieu sur l'axe & l'origine de la portion de courbe, la construction donnera toutes les racines de la transformée dans cette portion, & n'y donnera aucune racine de surcroist.

Enfin substituant ces racines au lieu de z dans la formule A, ou plûtost dans la formule particuliere qui en est dérivée, les valeurs de x qui en résulteront, seront les racines de l'Egalité que l'on s'estoit d'abord proposé de construire.

Pour les differentes maniéres dont la Courbe du second lieu rencontre la portion de courbe, on peut les reconnoistre par la voye dont je me suis servi dans les *Memoires de 1709. pag. 329. & 330.* Voicy des exemples & des remarques qui serviront à fixer le sens de cette régle.

Si l'on se propose de construire l'Egalité B.

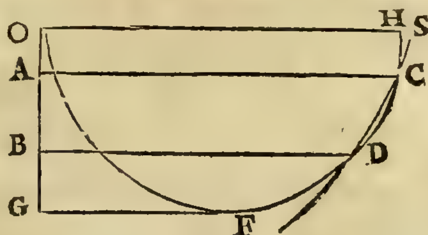
$$B \ldots xx - 9rx + 20rr = 0$$

Et que le lieu donné soit C.

$$C \ldots xx + yy = 2rx.$$

La quatrieme partie du cercle que ce lieu fournit, en est une

une portion qui a les conditions que la regle demande : Ainsi, prenant HDF (*Fig. 1.*) pour la portion choisie, les valeurs de ses limites OH, GF sont $2r$ & r, & faisant $a = r$, on aura $a + b = 2r$. Donc $b = r$.



Traitant les racines de la proposée B, comme si elles estoient incommensurables, pour mieux sentir l'estenduë de la regle, on aura $3r$ pour la plus petite racine approchée en dessous, & $6r$ pour la plus grande approchée en dessus. Ainsi $3r$ & $6r$ sont deux limites extrémes de toutes les racines de B, exprimées par c & $c + d$ dans la formule A. Si l'on fait $c = 3r$, on aura $c + d = 6r$ & de-là $d = 3r$.

Substituant $a = r$, $c = 3r$, $b = r$ & $d = 3r$ dans A, on aura la formule dérivée $x = 3z$. Mettant cette valeur dans B, il en résultera la transformée D

$$D \ldots\ldots\ 9zz - 27rz + 20rr = 0.$$

Selon la regle, il faut substituer z à la place de x dans le lieu C. ce qui luy donne la forme E.

$$E \ldots\ldots\ zz + yy = 2rz.$$

Par la regle encore, il faut prendre E pour le premier lieu de D, & y appliquer la méthode pour avoir un second lieu. Ce lieu dans cet exemple est F.

$$F \ldots\ldots\ 9yy + 9rz = 20rr.$$

Construisant cette parabole F sur l'axe OG & l'origine O, comme le prescrit la regle, cette courbe rencontrera la portion du cercle aux deux points D & C, & l'on aura les appliquées AC, BD, pour les racines de la transformée D.

Substituant ces deux appliquées à la place de z dans la formule $x = 3z$ dérivée de A, les deux valeurs de x qui en viendront, seront les deux racines de la proposée B, qu'il

falloit construire. Cette derniére substitution se peut faire dans tous les exemples par des lieux à la ligne droite.

La resolution analytique du probléme qu'expriment *E, F*, est telle qu'on la voit icy.

$$y = r\sqrt[2]{\tfrac{5}{9}} = OA \text{ donne } z = \frac{5r}{3} = AC.$$

$$y = r\sqrt[2]{\tfrac{8}{9}} = OB \text{ donne } z = \frac{4r}{3} = BD.$$

Substituant ces valeurs de z dans $x = 3z$, on aura $x = 5r$ & $x = 4r$ pour les racines de la proposée *B*.

Ces preuves de fait ne sont pas si aisées lorsque la proposée est indivisible, & quand elle a plus de trois ou quatre termes. La difficulté s'augmente encore lorsque les abscisses sont des incommensurables fort compliquez, sur-tout quand ils ne peuvent estre dégagez des Egalitez qui les renferment. Mais la difficulté se resout fort bien par la voye des limites, & la resolution est capable d'une théorie réguliére & générale.

Remarque I. Si l'on substituë $x = c$ & $x = c + d$, dans *A*, on aura $z = a$ & $z = a + b$, qu'on a prises pour les limites de la portion donnée ou choisie. Ainsi, l'on verra aisément que cette formule *A* produit l'effet de deux Préparations ordinaires, l'une de multiplication ou de division, & l'autre d'addition ou de soustraction. Mais il faut avoir d'ailleurs les limites. On voit aussi qu'il ne faut point prendre θ pour b ni pour d & que souvent on abbregeroit en le prenant pour a & pour c.

Remarque II. Pour avoir par un même exemple les trois effets de la regle à l'égard des racines, on peut se proposer de construire $G.\ x^3 - 2x - 3 = \theta$, & prendre pour premier lieu $H.\ xxyy + x + y = 1$. alors se présentent θ & 1, pour les limites de la portion de courbe, & prenant θ & 2 pour celles de la proposé *G*, on aura $a = \theta$, $b = 1$, $c = \theta$ & $d = 2$; substituant ces valeurs dans la formule *A*, sa derivée sera $x = 2z$, & l'on aura la transformée $I.\ 8z^3 - 4z - 3 = \theta$. dont le premier lieu est $K.\ yyzz + z + y = 1$, & de là le

second lieu L. $8zz + 4yyz + 8yz + 3yy = 8z$. Construisant L & K à l'ordinaire, on aura la véritable racine de I dans la portion de courbe, elle n'y sera point repetée, & la racine étrangere n'y sera point comprise. Substituant dans $x = 2z$ la veritable racine de I, on aura celle de la Proposée G degagée de tout le superflu.

La regle est capable d'Abbregemens généraux, mais elle s'abbrege bien davantage dans les cas particuliers par les préparations ordinaires de la Proposée ou du lieu donné. Quelquefois il suffiroit de faire $x = -h$, &c.

Si les racines de la Proposée ne sont pas des valeurs de l'inconnuë principale x dans le lieu donné, & si ces racines sont des valeurs de y dans ce même lieu; alors on peut trouver ces racines par la seule méthode après un changement d'inconnuës qui est facile, & la regle n'y pourroit servir qu'à séparer les racines superfluës. Dans ce cas néantmoins il arrive assez souvent par ce changement d'inconnuës, que le second lieu en devient plus composé, & plus contraire au Projet des lieux les plus simples.

Remarque III. Il arrive souvent dans l'usage de la méthode, qu'un rameau du premier lieu est rencontré par un rameau du second lieu, dans un grand nombre de points, & que ces deux rameaux demeurent caves d'un même côté dans l'intervale de tous ces points. Il y a bien davantage dans l'usage de la regle que je propose. Car dans l'idée générale de cette regle, il faut qu'une portion de courbe aussi petite qu'on voudra, puisse estre ou coupée ou touchée à volonté par une infinité d'autres courbes, en autant de points qu'on voudra, de maniére qu'elles soient toutes caves d'un même côté dans l'intervalle de tous ces points, & que chacune s'approche ou s'éloigne de plus en plus de leur axe commun. Comme les difficultez de ce paradoxe disparoistront dans la regle, quand celles de la méthode auront esté expliquées, il est bon, en attendant un Memoire exprès, de donner icy des exemples pour faire revenir des préjugez qu'on auroit sur cela.

Si l'on ſe propoſe de conſtruire l'égalité A

$$A \dots x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Et ſi l'on prend pour le premier lieu $xx = y$, la méthode donnera pour ſecond lieu l'hyperbole B

$$B \dots yy - 10xy + 35y - 50x + 24 = 0.$$

Alors, on verra par la conſtruction, qu'un rameau de cette hyperbole coupe en quatre points un rameau de la parabole, & que ces deux rameaux ſont cavez d'un même côté. Si en formant le ſecond lieu, on ne fait la ſubſtitution que dans les deux premiers termes de A, on aura l'Ellipſe C.

$$C \dots yy - 10xy + 35xx - 50x + 24 = 0,$$

qui coupera la parabole & l'hyperbole, dans les meſmes quatre points, & ſera cave du même coſté.

En combinant ces trois lieux on aura autant d'autres Ellipſes, & d'autres hyperboles qu'on voudra, qui paſſeront par ces quatre points; & comme on eſt déja perſuadé que les courbes du premier genre n'ont aucun point d'inflexion, de recourbement, ni de rebrouſſement, on ne doutera point qu'elles ne ſoient toutes caves d'un même coſté dans l'intervalle de ces points.

Si l'on prend la premiere parabole cubique $x^3 = y$ pour le premier lieu de la propoſée A, la méthode donnera le ſecond lieu D.

$$D \dots yx - 10y + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Et cette hyperbole D coupera en quatre points la parabole $x^3 = y$. Les deux rameaux ſe trouveront caves d'un même coſté, & l'on verra que les quatre racines de A fuyent le point d'inflexion à meſure qu'elles ſont plus grandes.

Toutes les égalitez du quatrieme degré dont les quatre racines ſont réelles & poſitives, ſont compriſes dans la propoſée E.

$$E \dots x^4 - ax^3 + bxx - cx + d = 0.$$

Et prenant pour le premier lieu de E, $xx = hy$ & $x^3 = rhy$;

l'indetermination des racines & des parametres fournira aisément autant de nouveaux exemples qu'on voudra, où les courbes se couperont en quatre points, lorsqu'on aura mis à volonté quatre differentes racines dans *E;* & toutes ces courbes seront caves d'un même côté dans l'intervalle des quatre points de rencontre.

Mais cela ne donneroit que de foibles indices du Paradoxe. Pour en donner une plus forte idée, & pour marquer comment je voudrois l'expliquer, je proposeray icy, sous le nom de *Projet*, deux suites infinies d'exemples des plus faciles.

Premier Projet. Si l'on forme à volonté une égalité dont les racines soient réelles & toutes positives, ou bien toutes négatives; & si pour la construire, on prend pour le premier lieu une des paraboles que renferme $xx = hy$, alors un des rameaux du second lieu rencontrera un des rameaux de la parabole en autant de points qu'on aura mis de differentes racines dans la Proposée, & ces deux rameaux seront toûjours caves vers l'axe de cette parabole.

Second Projet. La proposée estant formée comme dans le premier Projet, si l'on prend pour premier lieu $xx + yy = ff$, & si l'on fait que le rayon f surpasse la plus grande racine de la Proposée, alors une portion de la courbe du second lieu rencontrera le demi-cercle en deux fois autant de points qu'on aura mis de differentes racines dans cette Proposée, & cette portion sera toûjours cave d'un même côté dans l'intervale de tous ces points.

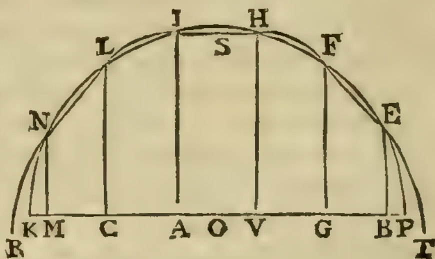
Dans ces deux Projets, les courbes ne se rencontreront que des trois maniéres ordinaires, elles se couperont, & auront diverses tangentes aux points que donnent les racines inégales : elles se couperont, & auront une même tangente dans chaque point où les racines égales sont en nombre impair, & se toucheront à même tangente aux points où les racines égales sont en nombre pair. Mais si dans le second Projet le rayon est égal à la plus grande racine, elle ne sera point répetée dans la construction, & les courbes se toucheront, & auront une même tangente au point que donnera

cette racine, soit qu'elle ait ses égales dans la Proposée ou qu'elle n'en ait point, soit que le nombre de ses égales soit pair ou impair, grand ou petit.

En formant le second lieu, il est bon pour la facilité des preuves, que la substitution du premier lieu se fasse à l'ordinaire dans tous les termes de la Proposée, excepté les deux dernieres. En voicy des exemples.

Premier Exemple. La Proposée est $D.\ x^3 - 6xx + 11x - 6 = 0$. Le premier lieu est $C.\ xx + yy = 10$: & la méthode donne le second lieu $E.\ xyy - 21x = byy - 66$.

La Courbe de ce second lieu coupe le demi-Cercle de *C* en six points comme en *N, L, I, H, F, E, (Fig. 2.)* l'axe des *y* est *MB* & l'Origine est *O*. Les trois racines sont *MN, CL, AI,* répétées dans l'autre quart de Cercle en *VH, GF, BE.*



Second Exemple. La Proposée est *F.*

$$F \ldots x^5 - 8x^4 + 24x^3 - 34xx + 23x - 6 = 0.$$

Le premier lieu est $C.\ xx + yy = 10$, & le second est *G*

$$G..\ xy^4 - 44xyy + 363x = 8y^4 - 194yy + 1146.$$

Les Courbes se coupent en six points, comme en *(Fig. 2.)* chacun des deux *N, E,* donne les trois racines égales de la proposée *F,* & dans l'un comme dans l'autre les deux Courbes ont une même tangente.

Troisiéme Exemple. La Proposée est *A.*

$$A.\ x^4 - 10x^3 + 35xx - 50x + 24 = 0.$$

Le premier lieu est $S.\ xx + yy = 16$. Et le second est $T.$ $210x - 10yyx = y^4 - 67yy + 840$.

Les courbes se coupent en six points pour les trois racines 1, 2, 3, & se touchent en un autre point pour la racine 4.

Comme les courbes des ſeconds lieux ſont faciles à former dans ces trois Exemples, il eſt facile auſſi de s'aſſûrer que dans chacun la Portion de courbe qui atteint le demi cercle, eſt toûjours cave d'un même côté dans l'intervale des points où elle le rencontre. Car ſi cette Portion n'eſtoit pas toûjours cave le long de cet intervale, la courbe entiére pourroit eſtre coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimenſions dans le lieu qui la renferme. Mais il eſt impoſſible qu'une courbe ſoit coupée par une ligne droite en plus de points qu'il n'y a de dimenſions dans le lieu qui la renferme. Donc, il eſt impoſſible que cette Portion ne ſoit pas toûjours cave le long de cet intervale.

Pour la premiére des deux prémiſſes je prens pour principe : Q'une Portion de courbe ne ceſſe point d'eſtre cave d'un même côté, lorſqu'il n'eſt pas poſſible qu'une ligne droite la coupe en trois points. Ou bien, qu'une Portion de courbe qui eſt toûjours cave d'un même côté, ne peut pas eſtre coupée en plus de deux points par une ligne droite. Cela paroiſtra vray & même évident à qui voudra chercher une Portion de courbe qui puiſſe couper une ligne droite en trois points.

La Mineure ſe prouve viſte & univerſellement par les formules générales de la tranſpoſition des axes, ou par la formule générale des lieux à la ligne droite. Je donneray le détail des preuves dans un autre Memoire.

La démonſtration générale du premier Projet ſervira beaucoup à celle du ſecond; & dans ce ſecond Projet il arrivera 1.° Que l'appliquée au point *O* ſera toûjours un *Maximum* dans toutes les courbes des ſeconds lieux, & que la tangente au point que donne cette appliquée ſera toûjours paralléle à l'axe des *y*. Ainſi, ce *Max.* ſe trouvera au milieu de la Portion de courbe. Elle n'aura point de *Minimum* ni d'autre *Maximum*.

2.° Quand la propoſée paſſe le ſecond degré, les deux rameaux, *ILNR, HFET, (Fig. 2.)* ont chacun un aſymptote, & ces deux aſymptotes ſont toûjours paralléles, ce

qui servira à confirmer que la Portion *RNLISHFET* *(Fig. 2.)* est par tout cave vers le diamétre *KP* dans l'intervale *NLISHFE.* On sçait qu'en cela il ne faut pas s'en rapporter aux Figures; qu'il n'en faudra juger que sur la démonstration.

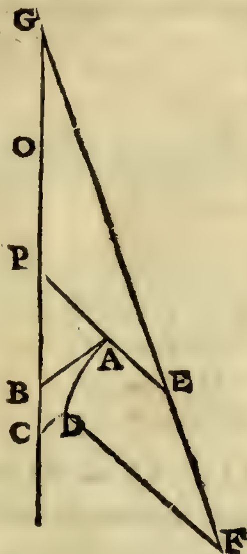
3.° Je donneray une Regle courte & précise pour sçavoir en combien de points au plus, une ligne droite peut couper la courbe du second lieu dans les deux Projets, où l'on verra que cette courbe prise dans son entier peut toûjours estre coupée par une ligne droite en autant de points qu'il y a d'unitez dans le degré de ce lieu. Ainsi, il sera aisé de s'assûrer dans chaque Exemple, qu'elle demeure toûjours cave d'un même costé dans l'intervale des points de rencontre. La démonstration qui comprend tout ce que promettent ces Projets, se fait par une gradation qui suppose peu de connoissance des Limites; mais il en faudroit davantage, si l'on renfermoit dans ces Projets les seconds lieux qui résultent des combinaisons & de la variété des substitutions.

SECONDE REGLE.

Cette Regle est de la seconde voye dont je me sers pour faire que la méthode puisse donner toutes les racines d'une Egalité quelconque par une Portion de courbe aussi petite qu'on voudra. En voicy le principe.

Soit *A D* la Portion de courbe, ou donnée ou choisie, *(Fig. 3.)* dont l'axe est *OB*, l'Origine *O*, & les appliquées *AB*, *DC*. Des points *A* & *D* soient menées les paralléles *AE*, *DF*, égales aux deux limites de l'Egalité que l'on se propose de construire, chacune à la sienne. Soit aussi menée la droite *FE*; ensorte qu'elle rencontre l'axe *OB* en un point *G*. Ce qui est facile, parce que l'angle *BAE* est arbitraire; alors, prenant *GEF* pour un nouvel axe générateur de la courbe dont on a la Portion *AD*, & prenant aussi le point *G* pour l'Origine, les abscisses *GE*, *GF*, auront

auront pour appliquées *EA*, *FD*, qui ſont les limites de la propoſée, par l'hypotheſe. Ainſi, toutes les racines qui ſe trouvent entre ces limites ſe trouveront auſſi parmi les appliquées que renferme l'eſpace *AEFD*, & il n'y en aura aucune de ſuperfluë, ſi l'on prend ſoin de donner à ces appliquées les conditions que nous avons marquées dans la premiére regle. Cela eſt facile, quoy-que les déterminations ſoient différentes icy de celles de cette premiére regle, parce que l'on a beaucoup de liberté dans la variété des limites de la propoſée, dans le choix de la portion de courbe, & dans la poſition des paralléles *AE*, *DF*. Il reſte à regler la forme analytique du lieu donné ſur le nouvel axe *GF*. Ce qui ſe peut faire comme on le va dire icy.



L'angle *OBA* eſt donné; puiſque le lieu eſt donné & que la courbe eſt auſſi donnée.

L'angle *BAE* eſt arbitraire, mais il ceſſe de l'eſtre quand on l'a déterminé ou à volonté ou avec des conditions qui rendent le calcul facile, ou pour procurer quelqu'autre avantage à la méthode. Ainſi, l'on peut conſidérer cet angle *BAE* & ſon complément *BAP*, comme donnés.

Les paralléles *BA*, *CD*, & *AE*, *DF*, ſont données en grandeur par l'hypotheſe, & données auſſi de poſition à cauſe que l'angle *BAE* eſt pris pour donné, &c. Donc les points *E*, *F*, ſont auſſi donnés. Donc l'angle *PEG* eſt donné.

De plus, l'angle *BPA* eſt donné, puiſqu'il eſt le complément à deux droits de *PBA*, *PAB*. Donc *EPG* eſt donné, & par conſéquent *PGE* eſt donné, comme complément des donnés *GPE*, *GEP*. Donc tous les angles

ſont donnés dans la figure partielle *GEABPG*. Donc leurs ſinus ſont donnés.

Cela poſé, ſi l'on prend a pour le ſinus de *GEP*; p pour *PGE*; m pour *GPE* & pour *BPA*; b pour *PBA*; r pour *PAB*.

Et x pour l'abſciſſe *OB*; y pour ſon appliquée *AB*; z pour l'abſciſſe *GE*; v pour ſon appliquée *AE*: l pour *PB*; h pour *AP*; n pour *PO*; t pour *OG* on aura ces analogies,

$l : y :: r : m$ .... Donc $ml = ry$.
$h : y :: b : m$ .... Donc $mh = by$.
$n + t : z :: a : m$... Donc $mn + mt = az$.
$h + v : z :: p : m$... Donc $mh + mv = pz$.

On a encore $n + l = x$. Deſquelles il réſulte $y = \frac{pz - mv}{b}$ & $x = \frac{prz + abz - mrv - mbt}{mb}$. Si l'on prend $pr + ab = mf$ pour abreger la valeur de x, on aura pour les formules de la tranſpoſition de l'axe $y = \frac{pz - mv}{b}$. $x = \frac{fz - rv - bt}{b}$, en prenant $f = \frac{pr + ab}{m}$.

Pour l'uſage on ſubſtituëra la valeur de y & celle de x qu'expriment ces formules, dans le lieu donné, & le réſultant ſera ſon transformé que l'on prendra pour le premier lieu de la propoſée. La méthode fournira le ſecond lieu, & la conſtruction des deux à l'ordinaire donnera toutes les racines dans la portion de courbe.

Si la propoſée eſt $xy = gg$, en y ſubſtituant les valeurs de x & de y, on aura ſon transformé L

$$\begin{aligned} L \ldots pfzz &- prvz + mrvv = 0 \\ &- fmvz + mbtv \\ &- pbtz - bbgg. \end{aligned}$$

Ainſi, la courbe de $xy = gg$ formée ſur l'axe *OB* dont l'origine eſt *O*, eſt la même que la courbe de *L* formée ſur l'axe *GF* dont l'origine eſt *G*, & prenant *L* pour le premier lieu d'une propoſée, la méthode en donnera les racines dans la portion *AD*, ſi la transformation a été faite ſelon la régle.

marque. Entre les Obſervations de la premiére régle, n a pluſieurs qui peuvent ſervir à la ſeconde. Mais il it de particuliéres à celle-ci pour profiter de l'indéterion de *t*, & pour ménager celle des ſinus. Pour le cas ; axes ſont paralleles, & celui où l'on peut ſuppoſer :s ſe coupent à angles droits, il n'y a point de difficulté, & il y a de l'abregement.

Souvent on peut éviter la transformation générale par de particuliéres : ſouvent même il ſuffit de changer l'angle des appliquées, &c.

Souvent auſſi deux préparations fort ſimples, l'une de la propoſée & l'autre du lieu donné, ſuffiſent, & font un abregegement conſidérable. Les bornes qu'on m'a preſcrites m'obligent d'en demeurer là.

OBSERVATIONS

Touchant la nature des Plantes, & de quelques-unes de leurs parties cachées ou inconnuës.

Par M. MARCHANT.

LORSQUE j'eus l'honneur de lire un Memoire à l'Académie, dans le mois de Mars 1709, touchant la nature des Plantes, j'avançai pluſieurs nouvelles opinions au ſujet de leur fécondité, cauſée par les racines que produiſent diverſes parties des Plantes; ce que je prouvai quelque temps après par des faits & par des expériences Botaniques, que j'apportai à la Compagnie. 22 Avril 1711.

Je fis voir alors, que des racines coupées par roüelles, ſeulement de l'épaiſſeur de deux à trois lignes, ayant été plantées, avoient produit à leur circonférence, de nouvelles racines fibreuſes, des feüilles & des tiges; & que dans d'autres Plantes, des feüilles très minces ou herbacées, qu'on avoit picquées en terre, avoient non-ſeulement produit des

racines le long de leurs queües, mais auſſi qu'il étoit ſorti du ſein de ces feüilles, c'eſt-à-dire, de la cavité où la feüille prend naiſſance au bout de la queüe, & qu'elles avoient, dis-je, pouſſé des bouquets de feüilles, dont il s'élevoit des tiges, qui portoient des fleurs & des graines dès la ſeconde année ſuivante.

On ne parlera point ici d'un nombre d'autres nouvelles maniéres de faire végéter pluſieurs parties différentes des Plantes dont je fis alors mention, mais je continüerai d'en faire connoître quelques autres parties intérieures, cachées ou inconnües, ainſi que je le promis dans le même Memoire. L'intérieur des Plantes étant une connoiſſance des plus utiles & des plus curieuſes à rechercher dans la Phyſique, & dont pluſieurs ſçavans Philoſophes de l'antiquité ont traité, comme on le remarque dans les ouvrages de Théophraſte, Dioſcoride, Columelle, & de Pline, qui ont écrit de la nature & de la végétation des Plantes.

Pour rapporter nos obſervations dès leur origine & avec leurs circonſtances, ainſi qu'il ſemble à propos de le faire, mais par des expreſſions ſimples & naturelles, telles que le demandent des deſcriptions de Plantes. Je dirai en peu de mots, qu'au mois de Fevrier 1708 j'avois fait couper dans mon jardin un arbre fort commun ici, appellé *petit Erable,* qui nuiſoit à quelques Plantes, & dont le tronc avoit environ trois pouces de diametre, lequel on ſcia à quatre pouces au-deſſus de la ſurface du terrein. Ce tronc jetta pendant l'Eté beaucoup de ſeve ou ſuc. Sur la fin du mois d'Aouſt j'apperçûs au couronnement de cette ſouche, c'eſt-à-dire, ſur le plan horiſontal de la partie ſciée de cet arbre, un amas de vingt à vingt-cinq tubercules différemment ſitués, dont les plus longs n'avoient qu'environ un demi-pouce de haut, à peu près de la figure d'une petite olive, ayant une ſurface polie de couleur brune.

Sur ces apparences, je crûs vrai-ſemblablement que cette production pouvoit être quelque eſpece de Champignon. Je détachai un de ces tubercules, & l'ayant examiné, j'apperçûs

que ſa ſurface étoit fort poreuſe, mais le preſſant il n'en ſortit que fort peu d'humidité, car il étoit ferme & ſolide quoique ſpongieux. Je l'ouvris, & conſidérant ſa partie interne je n'y pûs rémarquer qu'une ſubſtance blanche, compoſée de fibres ſerrées, & difficiles à diſtinguer.

Quelques jours après, ayant fait réflexion qu'on n'apperçoit point de pores ſi viſibles ſur les Champignons, je jugeai que ces pores pourroient conduire à quelque nouvelle découverte, qu'on ne pouvoit peut-être faire alors, à cauſe de la jeuneſſe de ces Plantes que je continuai d'obſerver, & que je vis croître juſques vers la fin du mois de Novembre, ſans y pouvoir rien découvrir de nouveau, ce qui me fit croire qu'elles n'étoient pas encore en leur état de perfection, & qu'elles pourroient paſſer l'Hiver, ſi on les couvroit de groſſe paille ou litiere, ce qui fut fait.

Au mois de Mars 1709. ayant découvert ces tubercules, je trouvai qu'ils avoient encore végété. Les plus grands avoient alors, depuis un pouce juſqu'à un pouce & demi de hauteur, ſur ſix lignes de diametre, & à peu près ronds. D'autres étoient informes & comme avortés, & pluſieurs d'entre les plus gros étoient élevés ſur des queües de différente longueur. En ayant fortement preſſé quelques-uns entre les doigts, je les trouvai durs & ſolides, & j'apperçûs que le tronc ſur lequel ils avoient pris naiſſance, étoit entiérement ſec, & ne paroiſſoit plus leur fournir aucune nourriture.

Alors je les détachai tous, avec une portion du bois ſur lequel ils étoient intimément attachés & comme unis. La plus groſſe touffe de ces Plantes formoit un grouppe de quinze à vingt végétations *(Figure premiere & naturelle de la Plante)* qui avoient quelque reſſemblance à des doigts mal arrangés, & de différente longueur, qui ſe touchoient les uns les autres à leur baſe, & s'étendoient ſur les côtés. Ils étoient irréguliérement terminés, les uns en maniére de cone, les autres en pointe arondie ou applatie. La plûpart étoient horiſontalement ſerrés par deux lignes circulaires, qui les environnoient en

maniére de jointures de doigts, un peu courbés en dedans, chacun composé de trois parties, qui avoient quelque rapport aux phalanges des doigts du pied. Leur surface extérieure étoit dévenuë une peau mince, coriace & dure, de couleur brunnoirâtre *(Fig. 2.e en grand, ainsi que toutes les suivantes)* irrégulierément chagrinée & ridée ; & en regardant de près, on y découvroit une infinité de pores *(Fig. 2.e A. & Fig. 3.e B.)* dont les embouchûres étoient environnées de mamelons ou éminences rondes en rosette, gercées sur les bords, *(Fig. 3.e C.)* & j'entrevis dans plusieurs de ces pores, des filets très fins, que je soupçonnai être les feüilles, ou les étamines des fleurs dessechées de cette Plante.

Je coupai verticalement plusieurs de ces Plantes *(Fig. 4.e)* & je trouvai que les pores dont on vient de parler, répondoient à des cavités à peu près rondes, & enduites d'une couche de couleur noire. *(Fig. 4.e D. & Fig. 5.e E.)* Ces cavités étoient dans une substance blanche, dure & fibreuse, *(Fig. 4.e F.)* dont la direction des fibres partoit du centre en montant vers la circonférence *(Fig. 4.e G.)* & cette substance occupoit tout le dedans de ces Plantes.

Pour lors je conjecturai que les mamelons poreux ou éminences en rosette ci-devant décrits, pouvoient être les calices des fleurs de cette Plante, & que les graines se trouveroient dans les cavités, ausquelles répondoient les petits pores situés au milieu de ces rosettes. Je les y cherchai avec beaucoup de soin, & même dans la substance blanche. J'y appliquai une bonne loupe, mais tous mes soins furent inutiles. La nature qui cache si ingénieusement ses secrets, se réservoit à un autre temps pour me laisser découvrir les graines que j'esperois trouver dans cette plante, & je fus obligé d'abandonner cette recherche jusqu'à une occasion plus favorable, en serrant soigneusement ma Plante dans une armoire, comme étant une chose curieuse, que je n'avois point encore vûë, & qu'aucun Physicien n'a examinée.

Quelques mois après je répris mon Champignon, & considérant attentivement sa surface interne, je rémarquai

que dans plusieurs de ces Plantes que j'avois ouvertes, on y voyoit au bord de la coupe du plan vertical, que la grande quantité de cavités noires, qui étoient ci-devant vuides (*Fig. 4.e D. & Fig. 5.e E.*) étoient alors toutes remplies d'une matiére noire, qui ne paroissoit faire qu'un corps continu dans chacune de ces cavités (*Fig. 5.e H.*) ainsi qu'auroient fait des grains de poudre à Canon, rangés les uns près des autres; mais ayant regardé cette matiére noire avec une loupe, je trouvai qu'elle consistoit en un amas de graines noires très menuës, serrées les unes contre les autres (*Fig. 5.e I.*) & qui étant separées (*Fig. 5.e L.*) avoient quelque ressemblance aux graines de la Vanille, mais infiniment plus petites, & moins luisantes.

Après avoir fait connoître cette Plante, par tout ce qu'elle a de plus particulier qui la caractérise, & qui étoit ci-devant inconnu, & après lui avoir d'abord donné le nom de Champignon, ainsi qu'ont fait trois des plus célébres Botanistes modernes, il semble qu'il n'y a plus à douter qu'elle ne soit une Plante de ce genre; mais point du tout : car pour le prouver, il faudroit faire voir que les parties qui caractérisent cette Plante fussent les vrais caractéres génériques du Champignon; & c'est ici la difficulté, car on ne les connoît que très imparfaitement. *Mentz. Moris. Raj.*

On sçait que Clusius a composé un Traité touchant les Champignons, dans lequel il décrit & donne des figures de vingt & un genres de Champignons bons à manger, & vingt-cinq autres genres de Champignons, qu'il appelle pernicieux ou mortels, dont quelques-uns de ces genres contiennent jusqu'à cinq especes. Depuis cet Autheur, on a encore découvert une grande quantité de Plantes sous le nom de Champignon dont plusieurs sont rapportées dans Jean Bauh. Mais dans ce grand nombre aucun de ces Historiens ne caractérisent le Champignon, soit parce qu'ils n'y ont découvert aucune structure semblable dans les parties qu'ils croyent être les fleurs ou les graines de cette Plante, soit qu'ils n'y en ayent point trouvé. De-là on pourroit conjecturer que les Plantes

qu'on appelle Plantes fungueuſes, ſont peut-être ſi différentes entre elles, que par la ſuite, lorſqu'on connoîtra plus parfaitement ces ſortes de Plantes, on ſera obligé non-ſeulement d'en faire un grand nombre de genres différens de Plantes fungueuſes, mais auſſi des ſections, & peut-être des claſſes fort étenduës, ainſi que des Mouſſes, des Lichen, & d'autres Plantes, dont les eſpeces ſont déja fort nombreuſes, quoiqu'on n'en connoiſſe pas le caractére générique conſtant, ce qui donneroit une idée en général de la diverſité infinie des Plantes, que la nature peut avoir faites pour quantité d'autres climats.

Quelques Autheurs, mais particuliérement Porta dans ſa *Phytognomonique livre 6. chap. 2.* parle des graines du Champignon, mais ce qu'il en dit ne convient pas aux mêmes parties de la Plante dont on a ci-devant parlé; & M. Tournefort dans ſes *Inſtitutions Botaniques* n'a nul égard à ce qui eſt rapporté par ces Autheurs, car il ne fait aucune mention des fleurs ni des graines des Champignons dans le caractére générique qu'il attribuë à ces Plantes, ce qui donneroit lieu de croire qu'il n'y a obſervé ni fleurs ni graines. Ce n'eſt pas pour cela que je veüille dire que les Champignons ne portent point de graines, car au contraire je croi qu'ils en donnent ſuivant ce que j'y ai rémarqué, & dont je donnerai un Memoire : mais les parties que je ſoupçonne être les fleurs & les graines du Champignon, ne conviennent pas à celles de la Plante que l'on vient de décrire.

Ne ſçachant donc plus à quoy rapporter cette Plante, j'avouë que je fus tenté d'en établir un nouveau genre de Plante; mais la penſée où je ſuis, que ſouvent rien ne contribuë davantage à faire tomber dans l'erreur, que la trop grande ardeur pour les nouvelles découvertes, me fit ſuſpendre mon deſſein juſqu'à une plus parfaite connoiſſance, qui heureuſement ſe préſenta dans un temps où j'y penſois le moins, mais dont je fus ſaiſi, & ſitoſt je fus obligé de me rendre.

Aujourd'hui le ſentiment des plus éclairés Botaniſtes, eſt, qu'on doit tirer les caractéres génériques d'une Plante, de la

ſtructure

ſtructure de ſes fleurs & de ſes graines, & qu'à leur défaut on doit avoir recours aux autres parties de la Plante.

Examinons ſi en ſuivant cette méthode, j'ai bien réüſſi en comparant le caractére générique de nôtre prétendu Champignon, au caractére de la Plante qui nous étoit ci-devant inconnu, & qui s'eſt venu préſenter à mes yeux.

Mais avant que d'entrer dans cet examen, la Compagnie me permettra une petite digreſſion, qui ſervira à faire entendre comment j'ai reconnu ſous quel genre la Plante, qui fait le ſujet de ce Memoire, doit être rangée.

Il y a environ ſix mois que le Reverend Pere Goüye cette année Préſident de l'Académie, m'ayant chargé du ſoin d'examiner quelques Plantes Marines dont il eſt fait mention dans un Traité manuſcrit fort curieux, touchant l'Hiſtoire naturelle de la mer, composé & envoyé à Monſieur l'Abbé Bignon, Juge naturel des ouvrages de l'eſprit, par Monſieur le Comte Marſigli ſi connu en Europe par ſes rares talens & par ſes grands emplois, mais, qui conſervant toûjours l'amour qu'il a pour les ſciences, ſe rend auſſi ſi recommandable chés les ſçavans. Après avoir, dis-je, rendu compte à l'Académie de ma commiſſion, l'idée pleine des nouvelles découvertes que cet habile Phyſicien a faites par l'anatomie de pluſieurs Plantes marines, où il a obſervé des fleurs en pluſieurs, par exemple, dans le Lithophyton & dans le Corail, ainſi qu'il les décrit, & qu'il en donne des figures. Je reconnus enfin que la Plante en queſtion avoit beaucoup d'analogie avec les Lithophytons & avec le Corail en pluſieurs de ſes parties, & même à l'égard de la maniére dont les fleurs de ces deux Plantes naiſſent, & qui ſuivant les obſervations & les propres termes dont ſe ſert M. L. C. M. leurs fleurs ſont renfermées dans des tubercules ou mamelons, qui ſont ſur l'écorce de ces mêmes Plantes, & dont les graines inviſibles, dit-il, à cauſe de leur extrême fineſſe, pourroient être contenuës ſous les écorces coriaces de ces Plantes.

Quoiqu'il ſemble que le Lithophyton & le Corail, qui naiſſent à de grandes profondeurs dans la Mer, ne dûſſent

pas avoir grand rapport aux Plantes terreſtres; cependant ſi on conſidére, 1.° que nôtre prétendu Champignon croît comme ces Plantes marines ſur des corps durs, où il eſt fortement attaché, ſans aucune apparence de racines. 2.° que ſon écorce eſt compoſée d'une matiére coriace & ſpongieuſe, approchant plus d'une matiére pierreuſe & tartareuſe, quand elle eſt ſeche, & telle qu'eſt l'écorce des Lithophytons, que d'une ſubſtance ligneuſe; & en troiſiéme lieu, que les pores qui ſont au milieu des éminences ou mamelons qui ſont ſur ſon écorce, répondent à des cavités renfermées dans ſa ſubſtance interne, qui eſt d'une conſiſtance coriace & ligneuſe, ainſi que celle de pluſieurs eſpeces de Lithophytons, on tombera enfin d'accord que nôtre Plante eſt un vrai Lithophyton terreſtre, & non pas un Champignon, ni un Agaric, comme le prétend un très habile Botaniſte moderne : puiſque outre les parties ci-deſſus énoncées, qu'elle a communes avec les Lithophytons, j'ai de plus trouvé que les orifices internes de ſes pores répondent à des cavités remplies de graines, que M. L. C. M. ſoupçonne qui ſont pareillement dans les Lithophytons marins, mais qu'il avoüe n'avoir pas pû découvrir à cauſe de leur petiteſſe.

Inſtit. rei. herb. pag. 562.

Si nôtre Obſervation confirme la penſée de M. L. C. M. parce que j'ai trouvé des graines dans noſtre Lithophyton terreſtre, la ſienne rend la nôtre plus vrai-ſemblable par les fleurs qu'il a découvertes dans le Lithophyton marin, qui dans le nôtre ſe ſont peut-être dérobées à ma recherche, mais qu'on doit ſuppoſer être dans cette Plante, à cauſe des éminences ou mamelons poreux qu'on y voit comme dans le Lithophyton marin. D'ailleurs nous ne ſommes pas en droit d'exiger de la nature, qu'elle nous faſſe voir ces Plantes, que pluſieurs Phyſiciens appellent Plantes imparfaites, avec toutes leurs parties auſſi viſibles & auſſi diſtinctes que ſont celles de la plûpart des Plantes terreſtres, puiſque ces variétés qui dans un ſens ſembleroient être une indigence, ſont tout au contraire une partie de la richeſſe de la nature, & prouvent dans ſon uniformité en combien de maniéres différentes

elle ſçait varier ſes ſujets. Mais contentons-nous ici de ce qu'elle nous laiſſe découvrir, d'autant qu'il ſuffit aux Plantes d'avoir quelques parties analogues aux fleurs, comme nous en remarquons dans pluſieurs Plantes qui nous ſont fort familiéres.

Pour ce qui eſt des graines, il faut abſolument que les Plantes en ayent, ſuivant l'opinion la plus commune, qui eſt qu'il n'y a point de végétation dans la nature qui ſe faſſe ſans ſemences, ſoit viſibles, ſoit inviſibles. C'eſt ainſi que dans toutes les ſciences, les obſervations comparées ſervent à éclaircir les doutes, ou conduiſent à de nouvelles découvertes.

On eſt perſuadé que dans ces recherches, il faut des yeux clair-voyans, ſouvent armés de bons microſcopes, un certain tâtonnement, des conſtitutions différentes d'air, des ſaiſons, de certains états d'accroiſſement, & différens dégrés de ſechereſſe ou d'humidité pour découvrir toutes ces petites parties, tant dans les Plantes marines que dans les Plantes terreſtres; car l'humidité gonfle certaines parties, qu'il ſeroit difficile de voir avant leur gonflement. La ſechereſſe tout au contraire fait détacher d'autres parties, qui ne paroiſſoient qu'une maſſe informe, avant qu'elles fuſſent ſéparées les unes des autres, ainſi qu'il eſt arrivé dans nôtre ſujet.

Il eſt donc probable parce qu'on vient de dire, que les Plantes marines ont une grande analogie avec les Plantes terreſtres, ce que les anciens Botaniſtes n'ont point connu, & qu'ils auroient admiré comme nous. Car quoique Theophraſte, ce ſçavant génie de l'antiquité, dont il nous reſte neuf Livres de ſes ouvrages, touchant l'Hiſtoire des Plantes, & ſix autres de leur nature ou génération; ce Philoſophe ſoit le ſeul de ſon temps, qui ait parlé des fleurs des Plantes qui naiſſent au fond de la mer; néantmoins il ne fait aucun détail de ces fleurs, & ne dit rien du rapport que ces Plantes ont avec les Plantes terreſtres. Mais dans quel plus grand étonnement, dis-je, n'auroient point été ces anciens Botaniſtes, eux qui ne connoiſſoient pas plus de ſix cens Plantes, s'ils

avoient pû ſoupçonner que la Botanique terreſtre, connoîtroit dans le ſiécle où nous vivons, douze mille Plantes ou environ, qui leur étoient inconnuës, qui cependant ne ſont qu'un fort petit objet, en comparaiſon du nombre infini de Plantes, qui vrai-ſemblablement naiſſent dans le vaſte ſein des Mers. Ces prodiges doivent nous convaincre que les recherches qu'on fait en Botanique, ſont en général non-ſeulement utiles & curieuſes, mais que cette ſcience eſt auſſi une de celles qui a le plus d'objets à conſidérer, & par conſéquent une des plus étenduës de toutes celles que l'eſprit humain puiſſe embraſſer.

DES DIFFERENTES MANIERES dont pluſieurs eſpeces d'Animaux de Mer s'attachent au ſable, aux pierres, & les uns aux autres.

Par M. DE REAUMUR.

22 Avril 1711.

LA nature ne prive jamais aucunes eſpeces d'Animaux de ce qu'elle a accordé aux autres pour leur conſervation, ſans leur donner un équivalent. Les différentes maniéres dont diverſes eſpeces de Poiſſons de Mer, & ſur-tout quelques eſpeces de Coquillages, s'attachent au ſable, aux pierres, & les uns aux autres, nous en fourniront des exemples rémarquables. Tous les Animaux de Mer, qui ne nagent point, ou qui nagent difficilement, avoient à craindre l'agitation de l'Elément qui les entoure; ils auroient été ſouvent le joüet de ſes flots, ſi la nature ne leur eût donné les moyens de s'en mettre à couvert. Elle l'a fait par bien des adreſſes différentes. Elle a muni les uns de pattes très fortes avec leſquelles ils peuvent ſe cramponner ſur la vaſe, le ſable, & les pierres; tels ſont les Crabes, ou Chancres, les Omars, & toutes les Ecreviſſes de Mer. Elle a appris à d'autres à s'enfoncer avant dans le ſable, ou dans la vaſe; & elle a pourvû ceux-ci de





Fig. V.

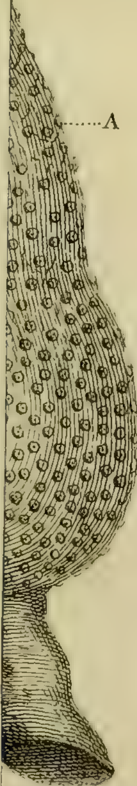


Fig. III.



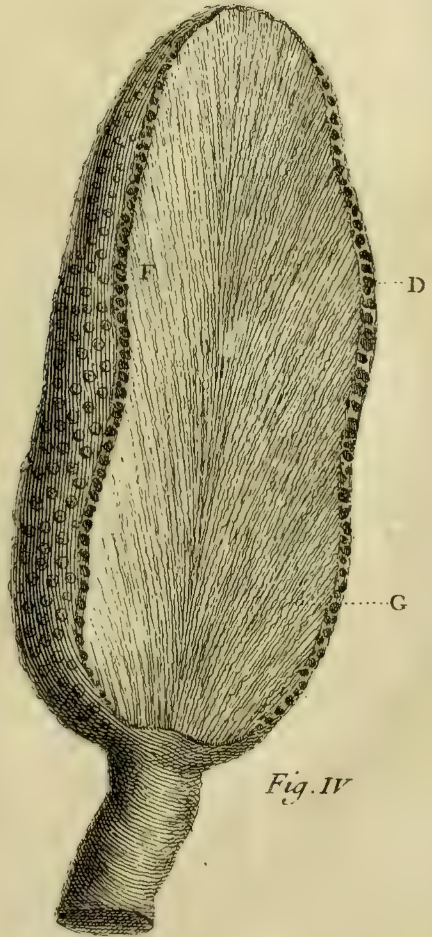
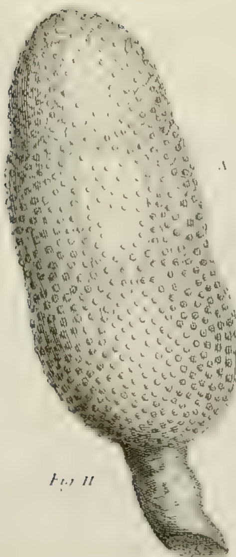
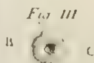


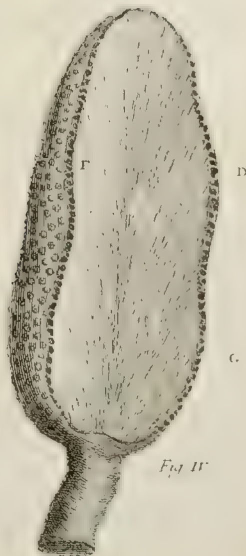
Fig. IV











Lithophyton terrestr ... naturæ

F ... Filius del et Sculp

longs tuyaux de chair, avec lesquels, du fond de leur trou, ils respirent l'eau aussi commodément que si elle les environnoit de tous côtés : c'est de quoi j'ai parlé au long dans le Memoire que j'ai donné sur le *mouvement progressif des Coquillages* *. Enfin, si la nature a refusé à d'autres Animaux des pattes telles que celles des Ecrevisses, & des parties necessaires, soit pour s'enfoncer dans le sable & dans la vase, soit pour y respirer, telles que les ont plusieurs Coquillages, elle les en a dédommagés en leur donnant d'autres facilités pour s'attacher à des corps stables, ou en les fixant pour toûjours sur de semblables corps. Comme les premiers ne sont attachés que quand ils le veulent, ou du moins parce qu'ils semblent l'avoir voulu, nous nommerons leur adhésion, *adhésion volontaire* : & nous nommerons *adhésion involontaire*, l'adhésion des seconds, qui malgré qu'ils en ayent se trouvent fixés. La premiére de ces adhésions est celle dont nous parlerons d'abord, & celle qui nous arrêtera le plus; nous dirons ensuite quelque chose de l'autre espece d'adhésion. Ce sujet n'a pas l'air fort intéressant, peut-être néantmoins qu'un sujet qui promettroit davantage feroit moins sentir combien la nature est admirable de quelque côté qu'on la regarde.

* *Voyez Memoires de l'Acad. 1710. p. 451.*

Entre les adhésions volontaires, nous choisirons d'abord celles qui sont plus remarquables par leur force, que par l'adresse de l'Animal. L'œil de Bouc nous en fournira le premier exemple. C'est un coquillage revêtu d'une coquille d'une figure approchante de celle d'un cone *. La base de ce cone est occupée par un gros muscle *, qui a presque autant de chair lui seul que tout le reste du corps de l'animal. Ce muscle n'est point couvert par la coquille; l'œil de Bouc s'en sert tantôt pour marcher *, tantôt pour se fixer. Lorsqu'il est en repos, c'est son état le plus ordinaire, il applique ce muscle sur la surface d'une pierre, & l'y tient fermement attaché. Il est assés singulier qu'une partie presque plate, qui dans un sens n'a pas plus d'un pouce de diamétre, & qui en a moins dans les autres, que cette partie, dis-je, saisisse si fortement la pierre qu'elle touche, qu'on ne puisse l'en

* Fig. 1. *SBBB.*
* Fig. 2. *P.*
* *Voyez Memoires de 1710. p. 461.*

détacher ſans une force conſidérable. En vain tenteroit-on de l'en ſéparer en tirant l'Animal avec les mains. Auſſi les peſcheurs de Coquillages, pour enlever celui-ci de deſſus les pierres, ſe ſervent d'un couteau dont ils inſinuent la lame entre la baſe de l'œil de Bouc & la pierre. On le voit s'oppoſer le plus qu'il peut au paſſage de la lame, en appliquant fortement le contour de ſa coquille ſur la pierre.

Pour connoître à peu près juſqu'où va la force de cette adhéſion, j'ai pris des pierres ſur leſquelles des yeux de Bouc étoient appliqués. J'ai placé ces pierres de telle ſorte, que les coquilles étoient paralléles à l'horiſon, je veux dire que l'axe du cone qu'elles repréſentent, étoit dans une ſituation horiſontale. J'ai enſuite entouré chaque coquille d'une corde, & aux bouts de la corde j'ai ſuſpendu des poids différents: ils ont ordinairement été trop foibles pour ſéparer chaque Animal de deſſus la pierre, lorſqu'ils n'ont pas peſé du moins vingt-huit ou trente livres : l'œil de Bouc ſoûtenoit ce poids de vingt-huit à trente livres pendant quelques ſecondes; néantmoins les endroits des pierres auſquels ils étoient adhérents, étoient unis & peu capables de les arrêter.

On donneroit une raiſon aſſés vrai-ſemblable de cette forte tenacite, en ſuppoſant que le gros muſcle, qui fait la baſe de l'Animal, s'engraine dans les inégalités, même inſenſibles, de la pierre; & que l'Animal tenant roidies ou gonflées toutes les fibres qui compoſent ce muſcle, il s'oppoſe vigoureuſement à la force qui tend à les faire ſortir des petits trous où elles ſont engagées; chaque fibre y pourroit faire la fonction d'un muſcle particulier. Mais cette raiſon, quoique vrai-ſemblable n'eſt pas la vraye : ſi elle l'étoit, l'adhéſion n'auroit plus de force après la mort de l'Animal, ou lorſqu'on auroit ôté aux muſcles leurs points d'appui, & cependant alors comme auparavant, l'œil de Bouc reſte attaché aux pierres. La maniére dont je m'y ſuis pris pour ôter les points d'appui à ſes muſcles ne laiſſera aucun lieu d'en douter. J'ai mis le tranchant d'un couteau ſur le ſommet du cone, & frappant deſſus le couteau j'ai diviſé l'Animal

verticalement juſqu'à la baſe; après pluſieurs diviſions pareilles, je l'ai coupé horiſontalement. Quelque direction qu'euſſent les muſcles, en quelque endroit qu'euſſent été leurs points d'appui, il eſt clair que ces différentes coupes avoient tout détruit : néantmoins chaque morceau qui avoit été fait par ces différentes diviſions, étoit autant adhérent, proportionnellement à ſa grandeur, qu'il l'étoit quand l'Animal étoit entier. La force des muſcles n'eſt donc pas la cauſe de la force de l'adhéſion.

On ne peut pas non plus attribuer cette force à la difficulté qu'il y a à déplacer l'air. Je veux dire que la réſiſtance qu'on éprouve ici n'eſt point produite par une cauſe pareille à celle qui produit la réſiſtance qu'on trouve à ſéparer l'un de l'autre deux marbres polis. Ces marbres s'oppoſent peu à la force qui tend à les faire gliſſer l'un ſur l'autre : de même un morceau de cuir flexible & imbibé d'eau appliqué ſur une pierre, y devient aſſés adhérent pour qu'on puiſſe enlever la pierre en tirant le cuir. Les enfans ſe divertiſſent quelquefois à faire cette expérience : mais ſi l'on veut faire gliſſer le même cuir ſur la pierre, on y rencontre peu de réſiſtance.

La cauſe de la ferme adhéſion de l'œil de Bouc ne doit donc être cherchée ni dans la force de ſes muſcles, ni dans le ſimple engrainement de ſa baſe dans les inégalités de la pierre; elle dépend d'une glu, d'une eſpece de colle, qui quoiqu'inſenſible à la vûë, produit un effet bien conſidérable. Si immédiatement après qu'on a détaché l'œil de Bouc, on applique le doigt ſur ſa baſe * ou ſur l'endroit de la pierre qu'elle touchoit, lorſqu'on veut retirer ſon doigt, on le ſent rétenu par une colle que les yeux ne pouvoient appercevoir. A la vérité il s'en faut beaucoup que le doigt ne ſoit attaché auſſi fortement à la pierre ou à l'œil de Bouc, que l'œil de Bouc & la pierre étoient attachés enſemble. Auſſi une moindre quantité de colle agit-elle ſur le doigt. Le doigt outre cela s'engraine moins parfaitement dans la pierre : & quoique l'engrainement ne ſoit pas la principale cauſe de la ténacité de la baſe de l'Animal, il contribuë à en augmenter la force;

* Fig. 2. P.

Il eſt à rémarquer que pour peu que l'eau ait moüillé la pierre ou la baſe de l'Animal, qu'alors la glu dont nous parlons ne trouve point, ou preſque point de priſe ſur le doigt qui l'a touchée : auſſi lorſqu'en enlevant l'œil de Bouc on a fait à ſa baſe quelque playe conſidérable, cette glu n'eſt plus ſenſible au toucher ; la playe laiſſe échapper de l'eau qui en empeſche l'effet.

De-là il ſemble que nous pouvons deviner l'adreſſe que la nature a appriſe à ce coquillage, pour briſer des liens qui lui ſont ſouvent néceſſaires pour le defendre de l'agitation des flots, mais qui le feroient périr ſi ils le rétenoient dans le temps qu'il doit aller chercher ſa nourriture. La baſe de l'Animal paroît remplie d'une infinité de petits grains, elle eſt comme chagrinée *, une partie de ces grains ſont de petites cellules remplies d'eau. On n'en peut douter puiſqu'ils la laiſſent échapper, lorſqu'on les ouvre en faiſant une playe à la baſe, quelque legére que ſoit cette playe. Une autre partie des mêmes graines contient la colle, ou la glu dont il s'agit, ou ſi l'on veut, quelques autres vaiſſeaux la portent par toute la baſe.

* Fig. 2. P.

L'Animal veut-il s'attacher il exprime, il fait ſortir la glu des vaiſſeaux qui la contenoient, & preſſe la baſe ainſi humectée contre quelque pierre que la Mer a laiſſée à découvert pendant ſon reflux. Veut-il quitter la même pierre, il n'a pas beſoin d'employer une force égale à celle d'un poids de trente livres, comme nous l'avons fait, il n'a qu'à preſſer les cellules qui contiennent l'eau ; l'eau s'échappe, delaye la colle, & l'Animal a la liberté d'aller chercher des alimens convenables.

Au reſte il ne lui eſt pas libre de s'attacher auſſi ſouvent qu'il le veut, il n'a pas une quantité de glu ſuffiſante pour y fournir. Ayant détaché deux ou trois fois de ſuite dans peu de temps divers yeux de Bouc, ils ne pouvoient plus s'attacher où ils ne s'attachoient que foiblement, la ſource de la colle étoit épuiſée ; il falloit du temps pour réparer la diſſipation qui s'en étoit faite.

Si nous nous ſommes un peu étendu ſur l'adhéſion des yeux de Bouc

de Bouc, c'eſt pour parler plus briévement de celle de divers animaux de Mer qui dépend de la même cauſe. Nous avons rapporté dans les *Memoires de 1710. pag. 466.* diverſes Obſervations ſur ces Orties qui paroiſſent fixées ſur les pierres ; nous y avons donné les deſcriptions, & fait graver les figures néceſſaires pour faire connoître cette eſpece de poiſſon ſi ſinguliére. Ici nous nous contenterons d'adjoûter que ſi l'Ortie s'attache aux pierres, c'eſt par une glu ſemblable à celle des yeux de Bouc. Il ſuffit pour le prouver, de dire que nous avons fait les mêmes expériences ſur les uns & ſur les autres animaux. A ces expériences nous en adjoûterons pourtant une nouvelle, qui prouve combien les Orties abondent en matiére viſceuſe.

A la vûë ſimple leur corps paroît revêtu d'une peau épaiſſe, colorée différemment en différentes Orties ; les unes ſont brunes, les autres vertes, les autres rouges, dans d'autres on remarque un mêlange agréable de ces différentes couleurs. Or cette peau colorée n'eſt pas, à proprement parler, une peau, ce n'eſt qu'une couche épaiſſe d'une matiére gluante, elle n'eſt point compoſée de fibres, mais ſeulement de divers filamens viſceux. On le ſent en partie au toucher, & on le voit évidemment ſi l'on jette quelqu'une de ces Orties dans l'eau-de-vie. Dans peu de temps l'eau-de-vie, qui conſerve pendant pluſieurs mois le reſte de l'Animal entier, diſſout cette premiére peau colorée ; en moins d'une demi-heure elle eſt entiérement fonduë, on n'en apperçoit plus que divers filamens, tels qu'on en voit dans une colle, qui n'eſt pas encore bien délayée.

Auſſi ayant quelquefois frotté des rubans contre cette peau, je les retirois enduits d'une matiére qui les attachoit auſſi fortement contre d'autres corps que l'auroit fait une colle forte.

Une matiére viſceuſe pareille ſert auſſi à attacher les étoiles lorſqu'elles veulent ſe fixer. Cette matiére viſceuſe eſt portée à l'extrémité de ces eſpeces de cornes qui leur tiennent lieu de jambes. Nous avons fait connoître leur figure, leur nombre, & l'ingénieuſe méchanique par laquelle les étoiles les allongent, dans les *Memoires de 1710. pag. 485.* Ces jambes quoique foibles deviennent de forts liens. L'étoile en a plus de quinze

cens, & lorſqu'une jambe eſt collée contre une pierre, il eſt plus aiſé de la rompre que de l'en détacher.

Peut-être qu'à cette occaſion nous déverions dire quelque choſe des Ourſins ou Heriſſons de Mer, qui ſe fixent par un moyen aſſés ſemblable; mais nous remettons à en parler dans un autre Memoire, où nous expliquerons leur mouvement progreſſif.

Un Coquillage de Mer auſſi connu ici que commun ſur les côtes, va nous fournir un exemple d'une adhéſion volontaire, qui ſe fait d'une maniére très ſinguliére & bien différente de celle des animaux que nous venons d'examiner. C'eſt de la maniére dont les Moules de Mer s'attachent aux pierres & les unes aux autres dont je veux parler. Il n'eſt perſonne, qui après avoir ouvert la coquille d'une Moule par le côté où elle s'entr'ouvre naturellement *, je prends pour la coquille entiére l'aſſemblage des deux pieces qui la compoſent; il n'eſt, dis-je, perſonne qui n'ait remarqué qu'il y a au milieu de la Moule une petite partie noire ou brune, qui par ſa figure reſſemble fort à une langue d'animal *. Dans les plus groſſes Moules cette eſpece de langue a environ cinq à ſix lignes de longueur & deux lignes & demie de largeur; elle eſt plus étroite à ſon origine & à ſon extrémité.

* Fig. 4. & 5. *L*, & *G*.

* Fig. 3. *AB*.

De la racine de cette eſpece de langue, ou de l'endroit où elle eſt attachée au corps de l'Animal, partent un grand nombre de fils, qui étant fixes ſur les corps voiſins tiennent la Moule aſſujettie *. Chacun de ces fils eſt gros à peu près comme un gros cheveu, ou comme une ſoye de cochon. Ils ont ordinairement de longueur depuis un pouce juſqu'à deux; ils ſortent de la coquille par le côté où elle s'entr'ouvre naturellement *. Ils ſont attachés par leur extrémité ſur les corps qui entourent la Moule, ſur des pierres, par exemple, ſur des fragmens de coquilles, & plus ſouvent ſur les coquilles des autres Moules. De-là vient que l'on trouve communément de gros paquets de ces coquillages. Ces fils ſont autant éloignés les uns des autres que leur longueur & leur nombre le peuvent permettre *. Les uns ſont du côté du ſommet de la coquille,

* Fig. 5. *QQ*.

* Fig. 5. *G*.

* Fig. 5. *DDD*.

les autres ſont du côté de la baſe; les uns ſont à droit, les autres ſont à gauche; enfin il y en a en tous ſens collés ſur tous les corps voiſins de la Moule. J'en ai quelquefois compté plus de cent cinquante employés à en fixer une ſeule. Ces fils ſont comme autant de petits cables qui tirants chacun de leur côté, tiennent pour ainſi dire, la Moule à l'ancre.

L'obſervation de ces fils eſt une choſe commune; il eſt peu de gens qui ne les ayent vû aux Moules, même parmi ceux qui ne les ont jamais conſidérées au bord de la Mer; lorſqu'on les apporte ici on ne les en a pas entiérement dépoüillées : & les cuiſiniers ont grand ſoin de leur arracher ce qui en reſte avant de les faire cuire. Ce qui me parut digne de recherche étoit de ſçavoir ſi on devoit prendre ces fils pour une eſpece de chevelure née avec la Moule, qui croiſſoit avec elle, & qui l'attachoit neceſſairement, ou ſi il étoit libre à la Moule de ſe lier avec ces fils.

Une expérience ſimple m'apprit qu'en cas que les Moules ne fuſſent pas aſſés attachées dès leur naiſſance, ou que leurs fils ſe fuſſent ſeparés des corps où ils ſont collés, qu'elles pouvoient s'attacher de nouveau à de pareils corps.

Après avoir détaché diverſes Moules les unes des autres, & des pierres auſquelles elles étoient adhérantes, je les renfermai dans des boëtes couvertes par deſſus, & je les mis dans la Mer. J'examinai ces Moules quelques jours après, j'en trouvai qui étoient ſeulement attachées aux parois du vaſe, d'autres l'étoient à ces parois & à des coquilles de Moules par les fils dont nous avons parlé juſqu'ici.

Cette expérience qui ſatisfit une partie de ma curioſité, l'augmenta en même temps. Il s'agiſſoit encore de ſçavoir de quelle adreſſe elles ſe ſervoient pour s'attacher avec ces fils, comment pouvoient-elles les coller par leur extrémité, ou plûtôt cette extrémité qui étoit beaucoup plus groſſe que le reſte, ne pouvoit-elle pas être regardée comme une eſpece de main dont le reſte du fil étoit comme le bras.

Pour donc découvrir quel art la nature avoit enſeigné à ces animaux, je mis chés moi dans des vaſes une grande

quantité de Moules, & je verſai dans les mêmes vaſes aſſés d'eau de Mer pour les couvrir, mais trop peu pour les dérober à mes regards. Elles ſe trouvoient alors dans leur élément naturel, ainſi il y avoit apparence qu'elles agiroient dans ces derniers vaſes, comme elles l'avoient fait dans ceux que j'avois laiſſés dans la Mer. Je les y conſidérai attentivement, & je ne fus pas long-temps ſans les ſurprendre dans l'action que je ſouhaitois appercevoir. J'en vis qui entr'ouvroient leur coquille, & j'en apperçûs enſuite quelques-unes qui faiſoient ſortir de la coquille entr'ouverte, cette partie que nous avons dépeinte ci-deſſus, ſous la figure d'une langue, & de la baſe de laquelle partent différents fils. Elles l'allongoient, cette eſpece de langue *, & elles la raccourciſſoient après l'avoir allongée; enſuite elles l'allongoient encore davantage & elles la portoient plus loin. Enfin après pluſieurs allongemens & pluſieurs raccourciſſemens alternatifs, elles lui donnoient quelquefois juſqu'à deux pouces de longueur. Je les voyois alors tâter avec ſon extrémité * à droit, à gauche, devant, derriére, comme pour reconnoître le terrein qui les environnoit. Après tous ces préludes, elles la fixoient quelque temps dans un même endroit *, d'où la retirant enſuite avec beaucoup de vîteſſe, & la faiſant entiérement rentrer dans leur coquille, elles me laiſſoient voir qu'elles étoient attachées par un fil dans l'endroit même où le bout de cette eſpece de langue avoit reſté appliqué pendant quelques inſtants. C'eſt en recommençant diverſes fois la même manœuvre, qu'une même Moule s'attachoit en différents endroits plus ou moins éloignés, ſelon qu'elle avoit porté l'extrémité de cette langue plus ou moins loin.

* Fig. 4. L I.

* Fig. 4. I.

* Fig. 5. T.

Après avoir ainſi découvert l'adreſſe des Moules à s'attacher, ou plûtôt croyant l'avoir découverte, car il me ſembloit que cette langue ſervoit à coller ſur les corps voiſins les fils qui partoient de ſa racine; j'obſervai avec attention ces fils recemment collés, & je remarquai qu'ils étoient plus blancs, & en quelque façon plus tranſparents, plus brillants que les anciens. Cette différence me fit naître une

idée à laquelle diverses autres circonstanees me firent encore donner attention; elle fut cette idée, que les fils avec lesquels ces Moules s'étoient attachées, n'étoient point les fils que je leur avois laissés; que la nature, qui paroît avoir pris plaisir à montrer qu'elle sçait faire les mêmes choses en différents endroits & de différentes maniéres, avoit peut-être appris à filer à quelques animaux de Mer, comme elle l'a appris à divers animaux de terre; enfin que les Moules étoient peut-être dans ce premier élément, ce que sont dans l'autre les vers à soye, les chenilles & les araignées. Cette conjecture, toute hardie qu'elle étoit, ne me parut pas manquer de vrai-semblance; si elle n'en avoit pas assés pour me persuader un fait si extraordinaire, elle en avoit de reste pour me faire tenter les expériences propres à m'en éclaircir.

Les expériences dont il étoit question se réduisoient, à sçavoir, si une Moule dépoüillée de ses fils s'attacheroit peu de temps après. Car en ce cas qu'elle s'attachât, il falloit indispensablement qu'elle en filât de nouveaux. Mais comme il y auroit eû à craindre qu'en arrachant la masse des anciens fils, qu'on n'eût blessé la partie nécessaire à les former, je me servis de deux expédients suivants. Après m'être assûré que tous les longs fils sortent de la coquille, & que ceux qui sont renfermés dedans sont trop courts pour attacher l'animal à quelque distance, je coupai tous les fils le plus près qu'il me fust possible du bord de la coquille. Ces fils à qui il ne restoit pas cinq à six lignes de longueur, n'étoient donc pas en état d'attacher une Moule à un ou deux pouces de distance de sa coquille. Cependant, afin qu'il ne me restât aucun scrupule, je leur ôtai encore leurs fils d'une autre maniére. Après avoir entr'ouvert la coquille d'une Moule, autant qu'on peut l'entr'ouvrir sans forcer les muscles, j'insinuois des ciseaux dans la coquille, avec lesquels je coupois tout le paquet, ou la houpe des fils : comme on le peut voir *Fig. 3.* F.

Ces précautions prises, il est évident qu'il ne s'agissoit plus

que de sçavoir si ces Moules dépoüillées de leurs fils s'attacheroient aussi vîte que celles ausquelles je les avois laissés, & à d'aussi grandes distances. C'est ce que je vis arriver avec plaisir quelques heures après. Il y eût quasi autant de Moules que j'avois ainsi traitées qui s'attachérent aux vases, qu'il y en eût de celles ausquelles je n'avois pas ôté un fil ; les unes ne s'attachérent pas plus loin que les autres. Je ne pûs donc douter alors que la Mer n'eust des fileuses dans les Moules, comme la terre en a dans les Chenilles & les Araignées.

La partie qui sert à un usage si singulier merite bien quelque attention ; nous ne l'avons considerée jusqu'ici que sous l'image grossiere d'une langue, nous devons à present l'examiner de plus près. Elle est destinée à des fonctions fort différentes ; dans le Memoire de 1710. déja cité plusieurs fois, pag. 444. nous avons fait voir quelle est la jambe ou le bras de la Moule ; que les Moules qui par quelque accident se trouvent détachées, s'en servent pour marcher. Elles l'allongent comme nous avons vû qu'elles l'allongeoient pour filer, & après avoir appliqué son extrémité sur quelque corps, elles la recourbent pour mieux saisir ce corps. La raccourcissant ensuite, sans abandonner le corps sur lequel elles l'ont appliquée, elles obligent leur coquille à aller en avant. Mais ce n'est plus ni comme bras, ni comme jambe que nous la devons regarder ici, elle en fait rarement les fonctions ; nous la devons régarder comme filiére.

Pour la bien faire connoître, nous ferons d'abord rémarquer, que quoique dans la plus grande partie de son étendüe elle soit plate comme une langue, que vers son origine, vers sa racine*, elle est arrondie en cylindre, & qu'elle y a beaucoup moins de diametre qu'ailleurs. Son autre extrémité ou sa pointe est à peu près faite comme la pointe d'une langue. Divers ligamens musculeux sont attachés auprès de sa base ou racine, & la tiennent assujettie près du milieu du dos de la coquille, c'est-à-dire, à peu près vis-à-vis l'endroit où finit le ressort qui sert à entr'ouvrir la coquille. Nous n'entrerons point dans le détail de ces ligamens musculeux, nous n'en

* Fig. 5. *A*.

avons pas beſoin : nous nous contenterons de dire qu'il y en a quatre principaux qui peuvent ſervir à mouvoir cette partie en tout ſens.

Lorſque ſa filiére eſt dans l'inaction, ſa pointe * eſt tournée vers le ſommet de la coquille, ſon extrémité ne va pas loin de la bouche de l'animal. Depuis ſon origine juſqu'auprès de ſa pointe, on voit une raye *, ou plûtôt une fente qui penétre aſſés avant dans la ſubſtance de cette partie, & qui la diviſe ſelon la longueur en deux également. Cette fente eſt un vrai canal, & c'eſt dans ce canal que paſſe la liqueur qui forme les fils, c'eſt là où elle ſe moule. Extérieurement il ne paroît qu'une raye ou une legére fente, parce que les deux bords ſupérieurs de ce canal ſont deux eſpeces de levres appliquées l'une contre l'autre. On voit aiſément qu'il eſt creux, qu'il a de la profondeur, ſi l'on plie la filiére ſuivant ſa longueur, de façon que la raye ſoit ſur la convexité du plis; & quoique ordinairement fermé, la Moule peut l'ouvrir, nous dirons bientôt en quelles circonſtances elle le fait. Des fibres à peu près circulaires ſont diſpoſées tranſverſalement dans toute l'étendüe de la filiére où regne ce canal, elles ſervent ſans doute à l'ouvrir. Il ne va pas juſqu'à la pointe de la filiére, où il ceſſe, les fibres tranſverſales ceſſent auſſi, & la filiére a moins d'épaiſſeur *.

* Fig. 3. B.

* Fig. 3. FI. Fig. 7. KP.

* Fig. 7. PO.

Mais ce canal va juſqu'à la baſe de la filiére, c'eſt-à-dire juſqu'à l'endroit où elle prend une figure cylindrique. Ce cylindre eſt un tuyau creux dans lequel le canal ſe rend.

Le tuyau que la filiére forme à ſon origine, a environ une demi-ligne de profondeur, il contient dans ſon milieu une eſpece de tendon rond, ou plûtôt un fil de même nature que les autres, mais beaucoup plus gros. Dans les grandes Moules, ſa groſſeur égale du moins celle d'un brin de ſoye à coudre. Sa longueur eſt ſouvent d'un pouce, quelquesfois il eſt aſſés long pour ſortir comme les autres en partie par l'endroit où la coquille s'entr'ouvre*. C'eſt à ce tendon ou à ce gros fil que ſont attachés par une de leurs extrémités tous les fils déliés qui ſervent à fixer la Moule.

* Fig. 5. G.

Il eſt comme un cable auquel tiennent tous les petits cordages. Ils y ſont attachés dans toute ſon étenduë. Le petit tuyau d'où il part ne ſeroit pas ſuffiſant pour loger un nombre de fils auſſi conſidérable que l'eſt celui des fils des grandes Moules.

Quelques expériences que j'aye tentées, je ne ſuis pas en état de décider ſi ce gros fil eſt filé comme les autres. Je ſçai ſeulement que preſque dans toute ſon étenduë il eſt d'une matiére qui paroît fort ſemblable à celle des autres fils; & qu'à ſon origine, il paroît d'une ſubſtance un peu tendiſieuſe. D'où il y a quelque apparence qu'il eſt une eſpece de gros cheveu qui croît comme les nôtres. Ce qui me diſpoſe le plus à le croire, c'eſt que les nouveaux fils que les Moules ont filés ont toûjours été collés près de ſon origine, & il n'eſt guéres aiſé d'imaginer comment la Moule les pourroit coller près de ſon extrémité. Or ſi tous les fils que la Moule forme ſont collés près de l'origine de ce gros fil, il ſuit de-là évidemment que ce fil croît comme un cheveu, ſans quoi les fils qui ont été filés, ne ſe trouveroient pas, comme il s'en trouve, à un pouce de diſtance de ſon origine.

Quoiqu'il en ſoit, à ſon origine il eſt logé comme nous l'avons dit, dans un tuyau creux que forme la baſe de la filiére. Ce même tuyau creux eſt auſſi probablement le reſervoir dans lequel s'aſſemble la liqueur qui forme enſuite des fils. Il eſt entouré de diverſes parties glanduleuſes propres à filtrer la liqueur gluante deſtinée à les compoſer. La Moule, comme la plûpart des animaux marins, abonde en cette ſorte de matiére; ſi l'on applique le doigt ſur ſa filiére & ſur-tout ſur la baſe de ſa filiére, & qu'on le retire doucement, on entraîne divers filaments viſceux, tels qu'on les tire des Araignées, des Vers à ſoye & des Chenilles.

Il eſt à preſent aiſé d'expliquer à quoi tendent tous les mouvements de la Moule que nous avons décrits, lorſque nous l'avons vû s'attacher, & quels ſont ceux qu'elle dérobe à nos yeux. Elle commence apparemment par comprimer les parties glanduleuſes qui contiennent le ſuc gluant propre à former

formerles fils. Ce suc, exprimé des parties qui le contenoient, se rend dans le réservoir qui est à la base de la filiére *; là une partie s'attache, comme à son tronc, au gros tendon qui est logé dans la même cavité. La Moule ensuite fait monter le reste de ce suc dans le canal, qui occupe presque toute la longueur de la filiére : le canal étant alors fermé, le suc ne sçauroit s'en épancher. C'est sans doute pour l'y conduire, qu'alternativement elle allonge, & qu'elle raccourcit sa filiére un grand nombre de fois.

* Fig. 7. K.

La liqueur étant conduite jusqu'au bout du canal, elle forme un fil visceux auquel il ne manque plus que de prendre de la consistance, & que d'être attaché sur quelque corps, pour devenir un des fils dont nous avons parlé. La Moule alors applique sur le corps qu'elle a choisi, le bout de sa filiére, elle l'y laisse quelque temps en repos, & c'est pendant ce temps que le fil visceux acquiert de la consistance & qu'il se colle par son extrémité. Car ce fil est toûjours collé par son extrémité, il est comme posé perpendiculairement sur le corps auquel il devient adhérent; ou pour m'exprimer encore d'une maniére plus intelligible, si l'on veut concevoir ce fil comme un petit cylindre, aussi est-il rond, la petite base de ce cylindre flexible est posée sur le corps auquel il est attaché. Afin qu'elle y tienne plus fortement, la Moule donne à cette base trois ou quatre fois plus de diametre que n'en a le reste du fil.

Pour peu qu'on se souvienne que la filiére est plus mince près de sa pointe que par tout ailleurs, & que où elle est plus mince, le canal par où passe la liqueur cesse, on imaginera sans peine qu'il est aisé à la Moule d'appliquer le bout de ce fil sur un corps, & c'est ce que la lettre *T. Fig. 5.* aidera encore à faire entendre.

Voici donc un fil moulé dans la filiére, attaché par un de ses bouts au tendon qui sert de tige commune, & par l'autre bout à un corps stable. Il ne reste plus à la Moule qu'à le dégager de la filiére. Les fibres circulaires dont nous avons parlé lui en donnent la facilité, elles servent à ouvrir le canal dans

toute ſa longueur, & ce canal ouvert, la Moule n'a plus qu'à éloigner ſa filiére du fil qui y eſt contenu. C'eſt ce qu'on lui voit faire avec vîteſſe, elle porte ſa filiére en arriére preſque parallélement au nouveau fil, après quoi elle la fait rentrer dans ſa coquille.

Il arrive quelquefois que la Moule attache certains fils aux corps voiſins, ſans qu'ils ſervent à l'attacher elle-même. Soit que ces fils ayent été filés trop foibles, & qu'ils ſe ſoient rompus lorſqu'elle a voulu les dégager de la filiére, ſoit que la liqueur ne ſe ſoit pas trouvée aſſés continuë tout du long du canal. Quoiqu'il en ſoit, il ſemble que la Moule eſt inſtruite que ſon ouvrage peut manquer de ce côté-là; car elle n'a pas plûtôt filé un fil, & fait rentrer ſa filiére dans ſa coquille, qu'elle ſe tire ſur ce nouveau fil; elle ſe fait aller en avant en ſe tirant deſſus, comme ſi elle vouloit éprouver s'il eſt bon, & bien attaché.

Pour obſerver plus commodement toutes les manœuvres que je viens de rapporter, j'ai ſouvent pris plaiſir à mettre les Moules dans des verres pleins d'eau de Mer; la tranſparence des verres, & celle de l'eau me laiſſoient appercevoir les plus legers mouvemens. J'ai auſſi vû par là que la matiére viſceuſe dont elles forment leurs fils, trouve priſe ſur les corps les plus polis; puiſque ceux qu'elles colloient contre le verre y tenoient auſſi fortement que ceux qu'elles avoient collés ſur le bois ou ſur les pierres.

Les fils qu'elles ont filés chés moi, m'ont paru ordinairement plus déliés & toûjours plus blancs que les anciens; pour leur couleur apparemment qu'elle n'étoit différente de celle des autres, que parce qu'elle n'avoit pas encore été alterée: & ſi ces mêmes fils étoient plus déliés, c'eſt peut-être parce qu'ils avoient été formés en quelque façon à la hâte, & dans un temps où les Moules n'avoient pas une aſſés abondante proviſion de matiére viſceuſe. Du moins ſemble-t-il certain que cette liqueur s'épuiſe aiſément. Je n'ai point vû de Moule qui ait fait plus de quatre à cinq fils dans un jour.

Il ne m'a pas été poſſible de découvrir ſi elles peuvent

rompre à leur gré les liens qu'elles se sont formés. Je sçai qu'on en trouve fréquemment de détachées qui ont de gros paquets de fils, mais divers accidents peuvent avoir brisé ces fils, sans que l'adresse des Moules y ait eû part; & l'expérience suivante semble prouver qu'elles n'en ont point pour se détacher. Après avoir laissé des Moules s'attacher contre les parois d'un vase plein d'eau de Mer, j'ôtois cette même eau de Mer, sans laquelle elles ne forment point de fils dedans le vase, & je l'ôtois de maniére que quelques-unes en étoient entiérement privées, & que d'autres la touchoient seulement du bord de leur coquille. Elles étoient donc alors dans une situation violente; si elles eussent eû quelque habilité pour se détacher, c'étoit le temps d'en faire usage, pour aller chercher un liquide qui leur est si necessaire, je n'en ai néantmoins apperçû aucune qui ait tenté de rompre les fils qui la retenoient.

Au reste quelques jeunes qu'elles soient, elles sçavent filer. J'en ai observé souvent de plus petites que des grains de millet, qui formoient des fils, très courts à la verité, & d'une finesse qui égaloit celle des fils de vers à soye. Aussi les plus petites sont-elles assemblées par paquets comme les plus grosses. A mesure qu'elles croissent elles ont besoin d'être retenuës par des fils plus forts; les anciens trop foibles se cassent : souvent même les anciens se cassent quoique gros, soit qu'ils se corrompent en vieillissant, soit qu'ils soient exposés à essuyer des secousses trop fortes ou trop souvent réïterées.

Si l'art de filer, est un art commun aux Moules & à divers animaux terrestres, tout ce que nous avons rapporté fait assés voir que la méchanique qu'elles y employent leur est particuliére. Les vers, les Chenilles, les Araignées, tirent de leur corps des fils aussi longs qu'il leur plaît, en les faisant passer par un trou de filiére; leur procedé ressemble à celui des tireurs d'or. Le procedé des Moules au contraire ressemble à celui des ouvriers qui jettent les métaux en moule. Le canal de leur filiére est un moule où le fil prend sa figure, & une longueur déterminée. Peut-être au reste que comme les vers, les Araignées & les Chenilles, elles ne travaillent que dans

certains mois de l'année. Du moins celles que j'ai renfermées dans des vases pendant les mois de Juillet, d'Aoust & de Septembre, ont filé, & je n'ai vû former aucuns fils à celles que j'ai mis dans de pareils vases pendant le mois d'Octobre. J'en ai pourtant trouvé quelques-unes qui pendant ce dernier mois ont filé dans la Mer.

Aristote & Pline ont parlé d'une espece de coquillage nommé en Latin *Pinna marina*, qui comme les Moules est retenu dans une situation fixe, par un grand nombre de fils collés sur les corps qui l'environnent. La coquille de cet animal est composée de deux pieces comme celle des Moules, mais de deux pieces beaucoup plus grandes; car les Pinnes marines que l'on trouve près des côtes de Provence ont environ un pied de long, & près des côtes d'Italie on en rencontre qui ont jusqu'à deux pieds.

Les Pinnes marines sont encore plus différentes des Moules par la finesse & le nombre de leurs fils, que par la grandeur de leur coquille. Pour me servir de la comparaison de Rondelet, ces fils sont par rapport à ceux des Moules ce qu'est le plus fin lin par rapport à l'étoupe. Et ce n'est pas peut-être encore assés dire, puisque les fils des Pinnes marines ne sont guéres moins fins & moins beaux que les brins de soye filés par les vers. Aussi les fils des Moules ne sont-ils employés à aucun usage, & selon le même Rondelet une belle espece de Bisse des anciens étoit faite de ceux des Pinnes marines. Ce qui est de plus certain, c'est qu'on fait encore à present à Palerme des étoffes, & divers autres beaux ouvrages des fils que ce coquillage fournit.

Ces fils étant si fins, il n'est pas possible qu'ils ayent chacun beaucoup de force; mais ce qui leur manque de ce côté-là pour attacher solidement la Pinne marine est compensé par leur nombre, il est prodigieux.

Comme je n'ai point fait d'observations sur les côtes où vivent les Pinnes marines, je ne sçaurois aussi décrire l'adresse dont elles se servent pour former leurs fils, & pour les attacher aux corps qui les entourent. Mais ce que nous avons

vû faire aux Moules, ne doit-il pas nous diſpoſer à croire qu'ils ſont produits & attachés par une ſemblable méchanique? Puiſque ceux-ci ne différent des autres que par leur longueur & par leur fineſſe; que les uns & les autres partent du corps de l'animal, comme on le peut voir dans les figures de Rondelet, & comme je l'ai vû plus diſtinctement dans une Pinne marine déſechée chez M. Geoffroy le jeune. Enfin tout ſemble nous perſuader que les Pinnes marines filent comme les Moules. La nature ne ſe borne guéres à nous donner un ou deux exemples, même de ſes plus ſinguliéres productions. Ne devons-nous donc pas regarder les Pinnes marines comme les vers à ſoye de la Mer, puiſqu'elles donnent une ſoye dont on fait de fort beaux ouvrages; au lieu que les Moules ne ſont dans la Mer que comme des eſpeces de Chenilles.

Il y a encore un autre coquillage qui ſçait s'attacher avec des fils comme les Moules, mais avec des fils qui ne ſçauroient être d'aucun uſage non plus que les leurs. Ils ſont plus gros & plus courts. Ce coquillage eſt nommé en Latin *Pecten*, Gaza en traduiſant Ariſtote ſe ſert quelquefois du mot de *Pectunculus*, mais Geſner prétend que c'eſt à tort. Quoiqu'il en ſoit, on l'appelle *Petongle* ſur les côtes d'Aunis, il y eſt aſſés commun & fort récherché; c'eſt un des meilleurs Coquillages de la Mer, ſoit qu'on le mange cuit, ſoit qu'on le mange crud. Sa coquille eſt compoſée de deux pieces *, le ligamment à reſſort qui les aſſemble & qui ſert à les ouvrir, eſt du côté du ſommet s. Depuis ce ſommet la coquille s'élargit inſenſiblement, & prend une figure arrondie. Préciſément au ſommet elle eſt comme coupée en ligne droite : chaque piece de la coquille forme un ou deux appendices qui ſont appellés les oreilles de la coquille *. Quelques Petongles n'ont qu'une oreille, telle eſt celle que nous avons fait graver : d'autres ont une ſeconde oreille ſemblable à la précédente. Diverſes canelures partent du ſommet de la coquille, & vont joindre ſa baſe. Il y en a qui, en différens endroits, ſont armées de petites pointes, elles paroiſſent dans la figure que nous avons fait graver.

* Fig. 12. fig. 13.

s Fig. 12. *S*, fig. 13. *L*.

* Fig. 12. *S O*, fig. 13. *R T*.

Il y a une grande variété dans la couleur de ces ſortes de coquilles, les unes ſont entiérement blanches, d'autres ſont rouges, d'autres brunes, d'autres tirent ſur le violet; enfin dans d'autres toutes ces couleurs ſont diverſement combinées. Mais pour parler de ce qui regarde directement nôtre ſujet, les Petongles s'attachent aux pierres, ou à des coquilles par le moyen de fils ſemblables à ceux des Moules, mais plus courts*. Tous ces fils partent comme ceux des Moules d'un tronc commun; ils ſortent de la coquille, dans celles qui n'ont qu'une oreille, un peu au-deſſous de cette oreille. Pour prouver qu'il eſt libre à ce coquillage de s'attacher quand il lui plaît avec ces fils, il ſuffit de dire que ſouvent après une tempeſte, on en trouve dans des endroits où on n'en trouvoit pas les jours précédents, & que celles qu'on trouve ſont ſouvent attachées à de groſſes pierres immobiles. Nous prouverons auſſi de reſte qu'elles forment leurs fils de la même maniére que les Moules forment les leurs, en diſant qu'elles ont une filiére aſſés ſemblable à la leur, quoiqu'elle ſoit plus courte, & qu'elle ait un canal plus large*; auſſi filent-elles des fils plus courts & plus gros.

* Fig. 12. *FFF.*

* Fig. 13. *GP.*

L'adhéſion involontaire des coquillages qu'il nous reſte à examiner, n'eſt pas ſi propre à s'attirer de l'attention que les eſpeces d'adhéſions volontaires dont nous venons de parler. Elle eſt néantmoins un effet de la nature aſſés remarquable; n'eſt-il pas ſingulier que quelques animaux ayent cela de commun avec les Plantes, qu'ils demeurent pendant toute leur vie fixes dans une même ſituation? Qu'après avoir vêcu pluſieurs années, qu'ils meurent ſouvent dans l'endroit où ils ſont nés. C'eſt ce qui arrive à divers coquillages, comme aux Huîtres, à pluſieurs eſpeces de Glans marins, & à pluſieurs eſpeces de Vers de Mer.

Nous nous arrêterons aux Vers de Mer, & ce que nous en dirons, fera aiſément entendre ce qui regarde l'adhéſion involontaire des Huîtres, & celle de quelques autres Coquillages. Les Vers de Mer qui ſont nommés en Latin *Vermes tubulati*, & que nous pouvons rendre en François

par Vers à tuyaux, ſe peuvent diviſer en deux eſpeces principales, les tuyaux dans leſquels ſont logés ceux de la premiére eſpece, ne ſont faits que de divers grains de ſable & de petits fragments de coquille collés enſemble. Les tuyaux des autres ſont d'une matiére ſemblable à celle des coquilles. Il y a encore des Vers dont les tuyaux ſont d'une ſubſtance molle, mais nous n'en parlerons pas ici. Les Vers dont les tuyaux ſont des coquilles, ſont tantôt collés ſur le ſable, tantôt ſur les pierres, & tantôt ſur les coquilles de diverſes autres coquillages *. Leurs tuyaux ſont ronds, & d'une figure approchante de la conique, je veux dire ſeulement que vers leur origine, ils ſont moins gros qu'à leur extrémité. Dans le reſte leur figure eſt différente dans preſque chaque ver différent. Non-ſeulement ces tuyaux prennent la courbure de la ſurface du corps ſur lequel ils ſont collés, mais outre cela ils forment divers S, ou diverſes courbures auſſi différentes les unes des autres, que le ſont les différentes figures que prend ſucceſſivement un Ver de terre en mouvement.

* Fig. 4. *VVV.*

Pour expliquer comment ces tuyaux de coquille ſe collent ſi exactement ſur la ſurface des corps où ils ſont appliqués, il ſuffit de ſçavoir comment ſe fait l'accroiſſement des coquilles. Et c'eſt ce que nous pouvons régarder comme connu après l'explication que nous en avons donnée dans les *Memoires de 1709. pag. 364.* & que nous y avons démonſtrée par les expériences les plus déciſives. Nous conſidérons l'animal peu après qu'il eſt né, ou quelque petit qu'il ſoit, couvert par une coquille. Dès que cet animal commence à croître, ſa coquille ceſſe de le couvrir tout entier, une petite partie du corps, qui n'eſt plus enveloppée, ſort alors par l'ouverture de la coquille. C'eſt de cette partie que s'échappe un ſuc pierreux & gluant, qui venant à s'épaiſſir forme un nouveau morceau de coquille autour de l'animal.

Ceci ſuppoſé, il eſt clair que ſi la partie qui abandonne l'ancienne coquille, & qui lui adjoûte de nouvelles bandes, s'applique ſur quelque corps, comme elle le fait dans les Vers

qui rampent continuellement : il eſt clair, dis-je, que la même glu qu'elle fournira pour unir entre elles les particules qui compoſent le nouveau morceau de coquille, & pour attacher ce nouveau morceau à l'ancienne coquille, que cette même glu attachera la nouvelle portion de coquille au corps que touchoit la partie découverte de l'animal. De ſorte que ſi en croiſſant, cette partie ſuit toûjours la ſurface de ce corps, & y décrit des lignes courbes, la coquille ſuivra en croiſſant la même ſurface, elle y ſera collée dans toute ſon étenduë. C'eſt ainſi ſans doute que les coquilles des Vers à tuyaux ſe collent ſur les différens corps ſur leſquels ces Vers ſe ſont trouvés peu après leur naiſſance.

Les Vers à tuyaux de l'autre eſpece, c'eſt-à-dire ceux qui ne ſont point couverts de coquilles, paſſent auſſi leur vie dans un même trou. Ils demeurent dans le ſable comme nos Vers de terre demeurent dans la terre. Le ſuc qui s'échappe de leur corps n'eſt pas en aſſés grande quantité, ou n'a pas aſſés de conſiſtance pour leur former une coquille. Mais il eſt aſſés viſceux pour coller enſemble les divers grains de ſable & les fragmens de coquille qui les entourent ; il fait la fonction d'un eſpece de mortier ou de ciment qui lie enſemble, comme autant de petites pierres, les grains de ſable & les petits morceaux de coquille.

La force de ce ſuc gluant eſt bien ſenſible lorſque la Mer pendant ſon réflux laiſſe à découvert certains bancs de ſable habités par ces ſortes de Vers. La ſurface de ces bancs paroît
* Fig. 15. heriſſée d'une maniére ſinguliére *. L'ouverture des tuyaux où ſont logés les Vers, ſurpaſſe d'une ligne ou d'une demi-ligne le reſte du ſable, & ces tuyaux ſont très proches les uns des autres. Si leur ouverture eſt ainſi plus élevée que le reſte du banc de ſable, c'eſt que la Mer a entraîné le ſable qui étoit autresfois de niveau avec l'extrémité de ces tuyaux : elle n'a pas pû agir avec la même facilité contre celui qui compoſe le tuyau : la matiére viſceuſe dont nous parlons a ſervi à le rétenir.

On voit auſſi l'effet de cette eſpece de colle lorſque la Mer a détaché

a détaché quelque grosse piece de sable du bord des bancs où les Vers vivent. Leurs tuyaux paroissent alors distinctement selon leur longueur, leur courbure & leur rondeur *. Le sable qui composoit les tuyaux est resté lié, & celui qui les separoit a été entraîné. On trouve même quelquefois de ces tuyaux vuides, entiérement séparés du banc de sable, qui ont conservé leur ancienne figure, quelque minces qu'ils soient. A peine ont-ils l'épaisseur d'une feüille de papier. Intérieurement ils sont très polis, quoique formés par de petites parties qui semblent peu propres à se bien arranger.

* Fig. 15. *BC.*

L'animal qui habite ces tuyaux, est d'une figure assés singuliére; il n'a guére qu'un pouce de longueur, & il n'a que quelques lignes de diametre : nous l'avons fait dessiner à la loupe, afin que ses parties parussent plus distinctes. Sa teste est ce qu'il a de plus remarquable; l'extrémité en est plate, ronde, & a plus de diametre qu'aucun autre endroit du corps de l'animal *. En certains temps cette extrémité de la teste est circulaire; elle est divisée en trois parties, celle du milieu est un peu ovale & vuide, celle qui suit est une zone ou bande circulaire qui entoure la précédente : & enfin la derniére partie de la surface de la teste est une autre zone circulaire qui entoure celle dont nous venons de parler. Sur l'une & l'autre zone sont marquées diverses lignes, qui comme des rayons ont leur direction vers le centre.

* Fig. 17. *T.*

Quelquefois la surface supérieure de la teste n'a pas la figure ronde sous laquelle nous venons de la considérer, elle est faite alors en espece de croissant, ou en fer à cheval, parce qu'il y a un endroit où l'animal l'entr'ouvre quand il veut *. Au dessous de la teste il a, de chaque côté, trois nageoires ₃ différentes. Son corps approche de la figure d'un cone, il se termine par une longue queüe *. D'espace en espace on voit sur son corps de petites parties charnuës, faites en crochets recourbés vers la queüe. Ces especes de crochets sont disposés sur trois rangs ₃ différens, qui vont de la teste à la queüe. Peut-être que ces crochets lui tiennent lieu de jambes ou de mains, lorsqu'il veut s'élever jusqu'à l'ouverture supérieure

* Fig. 17. *O.*

₃ Fig. 17. *NNN.*

* *Q.*

₃ *HH, II, EE.*

de ſon tuyau, ou lorſqu'il veut s'enfoncer dedans.

Après avoir expliqué comment les Vers, dont les tuyaux ſont des coquilles, ſe trouvent attachés ſur des corps différens, il ſeroit aſſés inutile de parler de l'adhéſion néceſſaire des Huîtres, & de celle de quelques autres coquillages. On voit bien qu'elle dépend d'une cauſe ſemblable. Celle des glans marins mériteroit peut-être que nous en parlaſſions, ces eſpeces de coquillages ſont différentes des autres par bien des endroits remarquables, mais je craindrois d'être trop long ſi j'entamois cette nouvelle matiére, & c'eſt une crainte que j'aurois dû peut-être avoir eû plûtôt.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure 1.* repréſente un œil de Bouc attaché ſur une pierre. On ne voit alors que la coquille dont il eſt revêtu. Les lettres *BBB* marquent le contour de la baſe de cette coquille. *S* eſt ſon ſommet : il y a diverſes canelures qui du ſommet *S* vont à la baſe.

Fig. 2. eſt un œil de Bouc détaché de la pierre, & mis dans une poſition renverſée. *T* eſt la teſte de l'animal. *CC* ſont deux cornes placées près de la teſte. *P* eſt la baſe charnuë de l'animal, ou ſi l'on veut, ſon empatement. C'eſt cette baſe *P* qui s'applique ſur les pierres & qui s'y colle. Sa ſurface paroît raboteuſe & comme chagrinée : ce ſont une infinité de petites veſicules différentes qui forment toutes ces inégalités.

Fig. 3. eſt une Moule de Mer repréſentée ouverte. Le muſcle *MM* qui ſert à fermer ſa coquille a été coupé.

AB eſt cette partie de la Moule que nous avons comparée à une langue d'animal, elle eſt la filiére où ſe moulent les fils que l'animal forme. En *A* eſt l'origine, la baſe, la racine de cette filiére. *B* eſt ſa pointe, ſon extrémité.

AI eſt une raye ou plûtôt une fente dont les deux bords ſont appliqués l'un contre l'autre, & qui dans l'intérieur forme un canal. Cette fente diviſe la filiére en deux parties égales.

Depuis *A* juſqu'en *I* on doit remarquer des fibres circulaires ou plûtôt tranſverſales; elles ceſſent en *I*.

AF eſt une partie de la houpe des fils qui ſervent à attacher la Moule; ces fils ont été coupés en *F* pour que la figure en fût moins confuſe, & auſſi pour faire voir combien ils étoient courts, lorſqu'on les avoit coupés avec des ciſeaux qu'on avoit fait entrer dans la coquille. A l'occaſion de cette *Fig. 3.* Nous ferons remarquer que la bouche de la Moule eſt en *C.* Elle eſt formée de deux membranes aſſés minces qui paroiſſent appliquées l'une ſur l'autre. L'on ne voit point cette bouche ouverte ſi l'on ne prend ſoin de l'ouvrir; ſa largeur eſt *HH.* Cette bouche eſt une eſpece d'entonnoir très applati, qui ſe termine à un conduit qui va juſqu'à l'anus. Il y a apparence que la Moule ne ſe nourrit que d'eau & de terre; ſes excrémens ont la couleur de la vaſe de Mer.

Fig. 4. eſt une Moule qui ayant allongé ſa filiére, marquée à preſent *L I,* tâte pour reconnoître le terrein avant de ſe fixer. Cette filiére paroît ſous une figure fort différente de celle qu'elle a dans l'inaction, comme on le voit en *A B Fig. 3.*

V V V ſont des tuyaux de Vers collés ſur la coquille d'une Moule. Ces Vers croiſſent indifféremment ſur toutes ſortes de corps, comme ſur les pierres, ſur le ſable, & ſur d'autres eſpeces de coquilles.

Fig. 5. eſt compoſée, 1.° d'une Moule *G* qui eſt attachée à une pierre par différents fils *DDD, &c.* la baſe *DD* de ces fils a trois ou quatre fois plus de diametre que le reſte du fil. On voit en *G* un petit bout du tendon ou gros fil auquel tous les fils plus déliés ſont attachés. 2.° Dans la *Fig. 5.* il y a une Moule *N,* qui après avoir filé les deux fils *NQ, NQ,* en file actuellement un troiſiéme *NT.* *T* eſt l'endroit où le bout de ce fil doit être collé. On peut remarquer que la filiére y eſt plus épaiſſe que vers la pointe; qu'elle y forme une eſpece de talon.

Fig. 6. eſt la moitié d'une Moule où la filiére eſt pourtant toute entiére. On y voit deux des quatre ligaments

muſculeux qui tiennent la filiére. *R S* eſt un des deux qui l'attachent vers le ſommet en *S*. Z *X*. eſt un des deux qui l'attachent vers la baſe en Z.

Fig. 7. eſt une filiére détachée. *KP* eſt la fente, ou le canal dans lequel paſſe la liqueur qui devient fil. Ce canal ceſſe en *P;* la partie *PO* où il ne va pas, eſt plus mince que le reſte de la baſe. A la racine *K* de la filiére on voit un trou *K,* c'eſt ce trou *K* qui eſt le reſervoir où s'aſſemble la liqueur qui monte dans la filiére, dans le même trou *K* eſt logé un des bouts du tendon, ou du gros fil de la *Fig. 9.* auquel tous les fils déliés ſont attachés.

Fig. 8. eſt la filiére vûë par derriére, on apperçoit deux morceaux des ligaments muſculeux *M M* qui ſervent à l'attacher. Ces morceaux ſont des parties des ligaments tels qu'eſt le ligament marqué Z *R. Fig. 6.*

Fig. 9. A B eſt le tendon ou le gros fil auquel ſont attachés tous les autres fils, comme la Figure le repréſente. Dans pluſieurs Moules il eſt bien plus court qu'il ne paroît ici, mais il y en a où il eſt plus long. Son extrémité *A* eſt attachée dans le trou *K* de la *Fig. 7.* ou comme on le voit en *A Fig. 3.* Tous les fils que les Moules ont formés chés moi, ont été attachés près d'*A,* c'eſt ce qui me donne du penchant à croire que ce tendon ou gros fil croît comme nos cheveux; & que les fils déliés qui d'abord ont été attachés en *A,* ſe trouvent par l'accroiſſement du gros fil attaché en *B.*

Fig. 10. eſt une Moule repréſentée dans l'état où elle eſt lorſqu'elle reſpire l'eau. *CD* eſt l'ouverture par où elle reſpire l'eau. Le canal par où elle jette ſes excréments ſe rend dans la même ouverture *CD;* l'embouchûre de ce canal, ou l'anus de la Moule, eſt en *C;* les excréments qui en ſortent paroiſſent une ſimple terre, une eſpece de glaiſe. Ils ont tout du long une canelure, je veux dire qu'ils ſont faits comme une portion d'un tuyau creux. De-là il eſt clair que le canal par où ils ſortent, ou du moins que l'ouverture par où ils paſſent, n'eſt pas ronde comme dans les autres animaux.

RH eſt l'endroit où eſt le reſſort qui ſert à ouvrir la coquille. *EE* ſont une infinité de petites parties charnuës très joliment découpées, aſſés ſemblables à de petites crêtes de coq. L'animal ne les fait voir que lorſqu'il reſpire l'eau; on les voit auſſi en *EE Fig. 5.* ſa reſpiration n'eſt pas arrêtée pendant qu'il file.

Fig. 11. eſt une des deux pieces dont eſt compoſée la coquille d'une Moule; on peut remarquer une petite bande qui vient envelopper le bord intérieur de la coquille. Cette bande eſt d'une eſpece de matiére de corne, & eſt collée dans l'état naturel au contour du corps de l'animal.

Fig. 12. eſt une Petongle attachée à une pierre par différens fils *FFF.* Le ſommet de la coquille eſt en *S.* De part, & d'autre de *S* eſt le reſſort qui ſert à ouvrir la coquille, car cette coquille eſt une coquille à deux battans comme celles des Moules. On voit diverſes canelures qui du ſommet *S* vont à la baſe *BB.* En différens endroits la coquille eſt heriſſée de pointes. *SO* eſt l'oreille de la Petongle, c'eſt-à-dire, cette partie de la coquille que l'on nomme l'oreille.

Fig. 13. eſt une Petongle repréſentée ouverte : le gros muſcle *MM* qui ſert à la fermer a été coupé. *L* marque le ſommet de la coquille, & le milieu du reſſort qui tend à ouvrir la coquille. *T* & *R* ſont deux appendices, qui poſés l'un ſur l'autre forment l'oreille. L'appendice *T* eſt plus étroit que l'appendice *R*, de ſorte que le premier ne couvre pas entiérement le ſecond. Ils ne s'appliquent pas ſi exactement l'un ſur l'autre qu'ils ne laiſſent une petite ouverture par laquelle ſortent une partie des fils que l'on voit dans la *Fig. 12.* *HG* eſt la filiére de la Petongle. *GP* eſt la houpe des fils : ces fils ont été coupés courts en *P* de crainte qu'ils ne rendiſſent la figure confuſe. Ils ſont tous attachés à un tendon commun en *P*; ce tendon eſt attaché à l'origine de la filiére.

Fig. 14. eſt une Petongle repréſentée dans le ſens où elle doit être vûë, pour qu'on puiſſe appercevoir le canal *VX* par lequel paſſent les excrémens de l'animal; *X* eſt l'ouverture de ce canal, ou l'anus de la Petongle.

Fig. 15. eſt un amas de ſable dans lequel étoient logés un grand nombre de Vers à tuyaux. Sur la ſurface ſupérieure de cet amas de ſable, on voit l'embouchûre de tous leurs tuyaux; & ſur un des côtés comme en *BC*, on diſtingue la longueur, la rondeur & la courbure de ces tuyaux.

Fig. 16. eſt un des Vers à tuyau de ſable, repréſenté à peu près dans ſa grandeur naturelle.

Fig. 17. eſt le même Vers deſſiné, vû au Microſcope. L'extrémité de la teſte eſt la ſurface plate que l'on voit en *T*. Cette extrémité, dont le contour eſt rond dans la figure, eſt quelquefois faite en fer à cheval, lorſque l'animal l'ouvre en *O*. *NNN* ſont les nageoires du Vers. *HH*, *II*, *EE* ſont trois rangs de petits crochets charnus. *Q* eſt la queüe du Vers.

REFLEXIONS

Sur des nouvelles Obſervations du P. Feuillée faites aux Indes Occidentales,

Extraites d'une Lettre écrite à M. le Comte de Pontchartrain, de Lima, du 7. Decembre 1709.

Par M. CASSINI le Fils.

17 Déc. 1710. NOUS avons déja fait le rapport à l'Académie, des Obſervations que le P. Feuillée a faites aux Indes Occidentales en 1704. & 1705. pour déterminer la poſition de pluſieurs Iſles de l'Amérique, & de la Côte de l'Amérique Méridionale depuis l'Iſthme de Panama juſqu'à Cayenne.

N'ayant pas pû alors exécuter le deſſein qu'il avoit de paſſer dans la Mer du Sud, il a entrepris un ſecond voyage pour y faire de nouvelles Obſervations, & donner au public les limites exactes de ce continent. Au commencement de ſon voyage il fut obligé par les vents contraires de relâcher en Sardaigne & à Malte, ce qui lui donna occaſion d'y faire

diverſes Obſervations Aſtronomiques & Phyſiques dont l'Extrait eſt rapporté dans les *Memoires de l'Académie de 1708.* Il fit outre cela diverſes Obſervations dans la Méditerranée, pour déterminer la latitude des lieux où il eût la commodité d'obſerver, dont voici l'extrait.

Hauteur du Pole du Golfe de Palme dans l'Iſle de Sardaigne.

La hauteur du Pole de ce Golfe qui eſt entre l'Iſle de Saint Antioco & la Terre ferme de Sardaigne fut obſervée de . . . . 38d 59′ 24″

Hauteur du Pole du Port-Mahon.

La hauteur du Pole du Port-Mahon qui eſt dans l'Iſle de Minorque fut obſervée de . . . . 39d 53′ 45″

Hauteur du Pole de Carthagene.

La hauteur du Pole de Carthagene en Europe fut obſervée dans le Port de . . . . 37d 36′ 8″

Hauteur du Pole d'Almerie.

La hauteur du Pole d'Almerie qui eſt dans le Royaume de Grenade fut obſervée de . . . . 36d 50′ 18″

Le P. Feuillée paſſa enſuite le détroit de Gibraltar, continuant ſa route vers l'Amérique. Il obſerva pendant le cours de ſa navigation, que les eaux de la Mer diminuoient de leur poids à meſure qu'il s'approchoit de la ligne. Il en fit des obſervations journaliéres en preſence des Officiers du Vaiſſeau, & il ne croit point que le mêlange des eaux douces ait contribué à ce changement, ayant paſſé la ligne à une fort grande diſtance de l'Afrique & de l'Amérique. Il obſerva auſſi pendant ſon voyage la variation de l'Aimant & le lieu de ſa route où l'Aimant ne varie pas.

Le premier lieu de l'Amérique où il arriva, fut Buenos-Aires, où le mauvais temps ne lui permit pas de faire aucunes obſervations des Satellites de *Jupiter.*

Observations faites à Buenos-Aires sur la Riviere de la Plate.

Le 19. Aoust 1708. la hauteur du Pole fut observée à Buenos-Aires de . . . . 34ᵈ 34′ 44″

Cette observation fut confirmée par celles des 20 & 21 Aoust, qui donnent la hauteur du Pole de cette Ville de même à quelques secondes près.

Le 19 Aoust à 7ʰ 5′ 38″ du soir Immersion dans la Lune d'une Etoile de la 4ᵉ grandeur marquée par Bayer λ, qui est au pied Austral de la Vierge.

Le 21 Aoust le P. Feuillée observa à Buenos-Aires la variation de l'Aimant de . . . . 15ᵈ 32′ Nord-est.

Il observa aussi que l'aiguille de la Boussole baissoit par sa pointe qui est vers le Sud, & faisoit un angle avec le vrai horison de . . . . 6ᵈ 20′

Observations faites à Monte Vidio pour la hauteur du Pole.

Le 23 Octobre le P. Feuillée observa à Monte Vidio qui est à l'Est un quart de Sud-est de Buenos-Aires dans l'Embouchûre de la Riviere de la Plate, la hauteur du Pole de . . . . 34ᵈ 52′ 30″, elle fut observée le 24 & le 28 de même, à quelques secondes près.

Observations faites à la Conception dans le Royaume de Chili.

Le P. Feuillée détermina la hauteur du Pole de la Conception par un grand nombre d'observations de hauteurs Méridiennes du Soleil & des Etoiles fixes, faites pendant les mois de Janvier & de Février, entre lesquelles, si l'on prend un milieu, on aura la hauteur du Pole de la Conception de . . . . 36ᵈ 44′ 30″

Eclipses

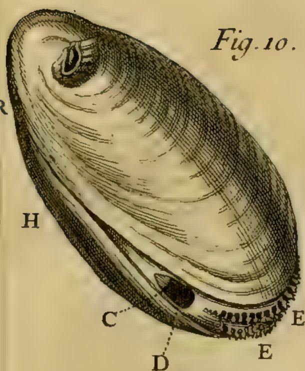
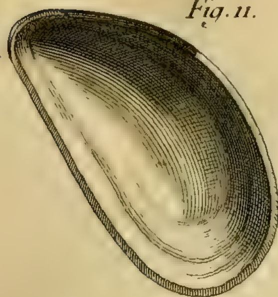
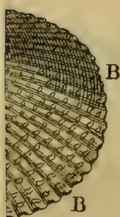


Fig. 10.


Fig. 11.



12.

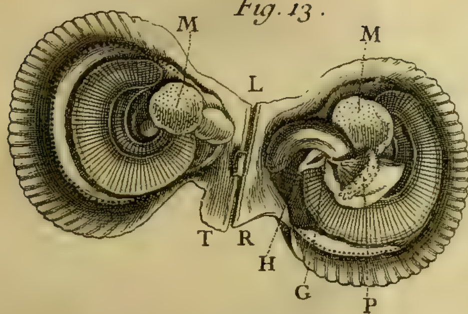
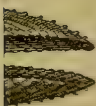


Fig. 13.


Fig. 14.

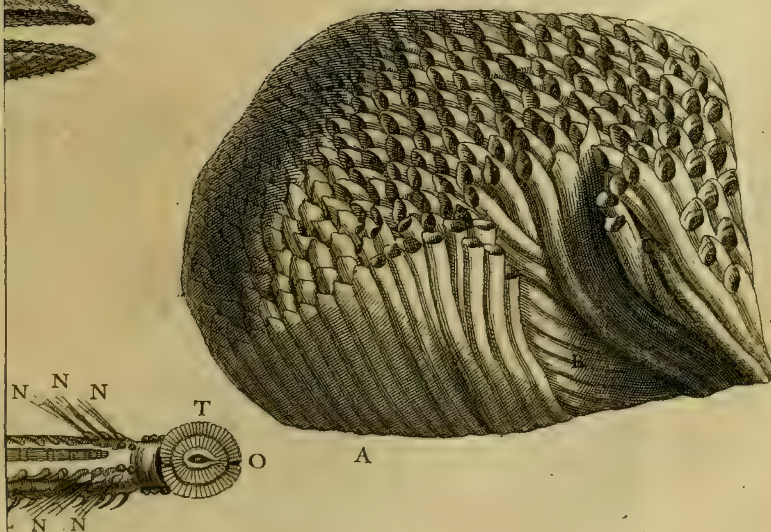


Fig. 15.

Fig 9

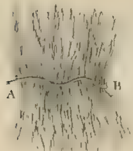


Fig 10

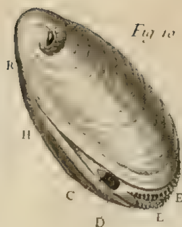


Fig 11

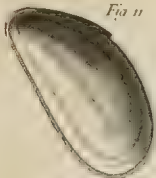


Fig 12

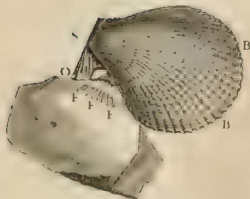


Fig 13



Fig 14



Fig 15

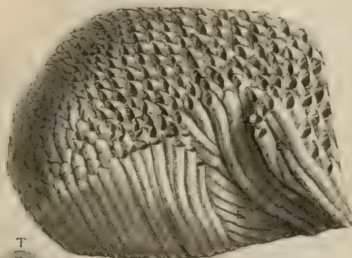


Fig 16



Fig 17

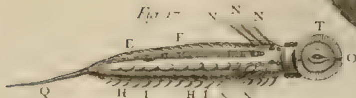


Fig. 1.re

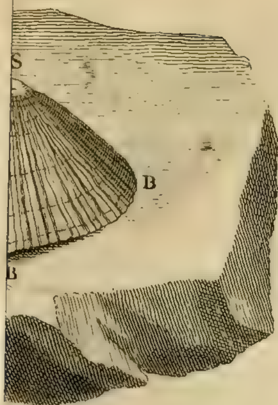


Fig. 2.

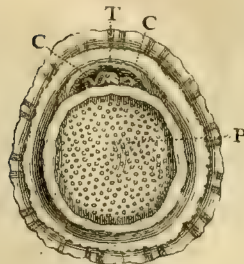


Fig. 4.

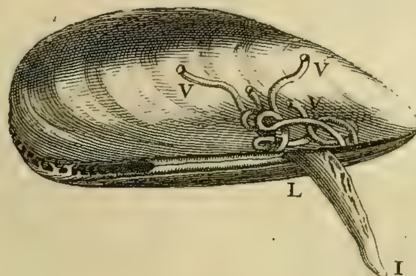


Fig. 5.

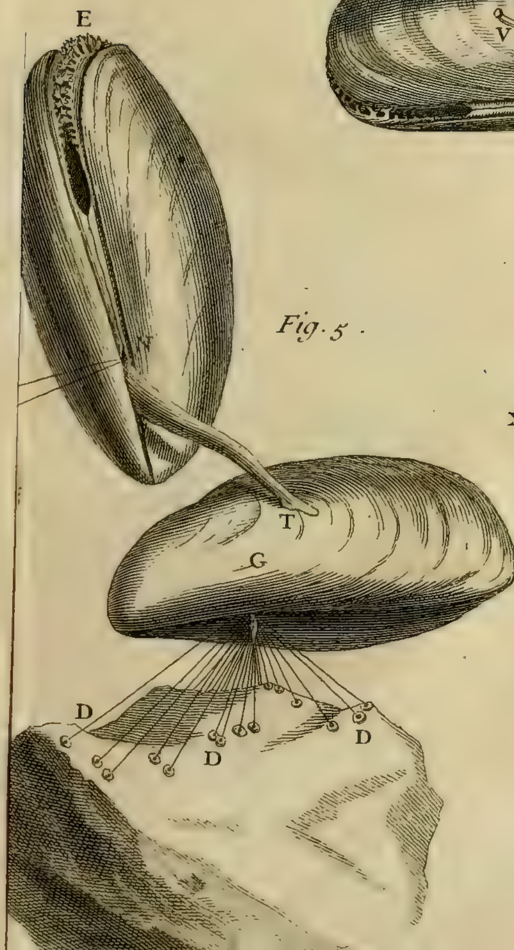


Fig. 6.

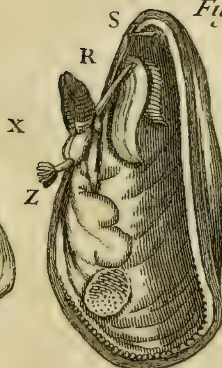
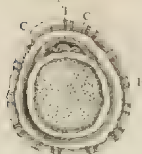


Fig. 7.





B
B
B
b



T
C
C
P



O
H
H
B
A
M
M



V
V
L
I



E
N



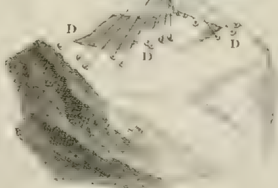
R
X
Z



M
M



O
P
K



T
G
D
D
D

Eclipses des Satellites de Jupiter pour la Longitude de la Conception.

Le 31 Janvier 1709 à	0^h	3′	23″	du matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
	5	5	28	à Paris par le calcul corrigé.
	5	2	5	différence des Méridiens entre Paris & la Conception.
Le 7 Février à	1^h	55′	36″	du matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
	6	58	8	à Paris par le calcul corrigé.
	5	2	32	différence des Méridiens entre Paris & la Conception.
Le 9 Février à	11^h	0′	52″	du soir, Emersion du troisiéme Satellite dans l'ombre de Jupiter.
	16	1	50	à Paris par le calcul corrigé.
	5	0	58	différence des Méridiens entre Paris & la Conception.
Le 17 Février à . . .	0^h	34′	4″	du matin, Immersion du troisiéme Satellite dans l'ombre de Jupiter.
	5	31	5	à Paris par le calcul corrigé.

	4^h 57′ 1″	différence des Méridiens entre Paris & la Conception.
Le 18 Fevrier à . . .	1^h 45′ 2″	du matin, Immersion du second Satellite dans l'ombre de Jupiter.
	6 46 17	à Paris par le calcul corrigé.
	5 1 15	différence des Méridiens entre Paris & la Conception.

En prenant le milieu entre les différences des Méridiens déterminées par les Observations du premier Satellite de Jupiter, qui ne different l'une de l'autre que de 19 secondes, on aura la différence des Méridiens entre Paris & la Conception de . . . . 5^d 2′ 14″.

Cette différence étant convertie en dégrés donne la différence de longitude entre Paris & la Conception de 75^d 33′ 30″ dont la Conception est plus Occidentale que Paris.

Observation de l'Occultation d'Antares par la Lune.

Le 3 Février à 4^h 49′ 17″ du matin à la Conception, Immersion du cœur du Scorpion Antares dans le bord éclairé de la Lune vis-à-vis Aristarque.

Observation de la Variation & de l'Inclinaison de l'Aimant.

Le 24 Janvier 1709 la Variation de l'Aimant fut observée à la Conception de . . . . 10^d 20′ Nord-est, & l'Inclinaison de l'Aimant de . . . . . 6^d 35′

Le P. Feuillée observa à la Conception une tache dans le disque du Soleil, qui parut au mois de Janvier, que nous observâmes aussi à Paris.

Observations faites à Valparaiso sur les Côtes du Royaume de Chili.

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Méridiennes du Soleil & des Etoiles fixes, la hauteur du Pole de Valparaiso de . . . . 33d 0′ 11″

Eclipse du premier Satellite de Jupiter pour la longitude de Valparaiso.

Le 11 Mars 1709 à 10h 34′ 13″ du soir, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
15 32 28 à Paris par le calcul corrigé.
4 58 15 différence des Méridiens entre Paris & Valparaiso, qui étant convertie en dégrés donne la différence de longitude entre Paris & Valparaiso de . . . . 74d 33′ 45″ dont Valparaiso est plus Occidental que Paris.

Eclipse du Soleil du 11. Mars 1709.

L'horison étoit plein de nuages au lever du Soleil, & on ne pût l'observer qu'un peu après son lever.

Le 11 Mars 1709 à 6h 19′ 46″ du matin, le Soleil étoit éclipsé d'un doigt.
6 27 37 fin de l'Eclipse.

Le P. Feuillée ne pût observer que ces deux Phases de l'Eclipse; & il remarque qu'on ne voit en ce pays-là le Soleil que fort rarement.

Cette Eclipse ayant été observée à Paris & en divers autres endroits de l'Europe, nous avons décrit le paralléle de Valparaiso dans la figure de cette Eclipse, & nous avons trouvé par la Phase d'un doigt la différence des Méridiens entre Paris & Valparaiso de . . . . 4h 55′
& par la fin de . . . . 4h 53′ 50″

Ces différences sont plus petites que celle que l'on a trouvée par l'observation du premier Satellite de Jupiter, à laquelle il est plus à propos de s'en tenir à cause de la simplicité des Elemens dont on se sert pour la Comparaison de ces Observations.

Le P. Feuillée partit ensuite pour Lima, où depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Decembre, il n'a vû que très rarement le Soleil, & le Ciel n'a jamais paru serein pendant la nuit.

Observations faites à Lima, Capitale du Perou.

Le P. Feuillée détermina par les hauteurs Méridiennes du Soleil la hauteur du Pole de Lima de . . . . $12^d\ 1'\ 15''$.

Pendant le séjour qu'il fit à Lima, il observa géometriquement la hauteur d'une montagne qu'il trouva élevée de 143 toises & près de 5 pieds sur l'horison. Il prit au bas de la montagne, la hauteur du Barometre qu'il trouva de 27 pouces 5 lignes, plus haute de 10 lignes & $\frac{3}{4}$ que celle qu'il observa au haut de la montagne de 26 pouces 6 lignes & $\frac{1}{4}$.

Suivant la regle tirée de nos Observations, la différence dans la hauteur du Barometre qui convient à la hauteur de 143 toises & 5 pieds sur l'horison de la Mer, auroit dû être de 12 lignes & $\frac{8}{9}$ plus grande de deux lignes que celle que le P. Feuillée a trouvée, ce qui lui fait juger que la condensation & la dilatation de l'air en Amérique est fort différente de celle qu'on observe en Europe. Nous ne donnerons pas un plus grand détail de cette Observation, le P. Feuillée ayant dessein de mesurer une seconde fois la hauteur de cette montagne avant son départ.

A l'égard de la hauteur du Barometre au bord de la Mer, le P. Feuillée trouve par les Observations qu'il en a faites tous les jours à Terre, qu'elle est à peu près la même qu'en Europe.

Pendant le séjour qu'il a fait à Lima, on y a ressenti plusieurs tremblements de terre, & le 7 Decembre au matin jour de sa date de sa Lettre, il y eut deux secousses si fortes, que pour peu qu'elles eussent duré davantage, il n'y auroit eu aucun édifice qui eût pû leur résister.

Le P. Feuillée nous promet au retour de ſon voyage la deſcription d'un aſſés grand nombre de plantes, d'arbres & de fruits deſſinés après nature, & leur hiſtoire, ſoit pour leur conſtruction, ou pour leur qualités. Il a auſſi peint avec leurs couleurs naturelles des Oiſeaux que nous n'avons point en Europe, pluſieurs inſectes & principalement ceux qui ſont ſur les plantes & les fleurs. Il parle d'un petit inſecte que l'on trouve ſur les fleurs de l'*Oponſium ſpinoſum* ou Raquette, que quelques-uns prennent pour la véritable Cochenille, & qui donne en effet une belle couleur rouge lorſqu'il eſt écraſé. Enfin, il n'a rien obmis de ce qui peut contribuer à la perfection des ſciences, & de l'hiſtoire naturelle.

EXTRAIT

De diverſes Obſervations faites par le P. Feuillée aux Indes Occidentales.

Par M. CASSINI le Fils.

DEPUIS les Obſervations que le P. Feuillée a faites dans ſon voyage des Indes Occidentales, dont nous avons fait le rapport à l'Académie Royale des Sciences, il en a envoyé d'autres à M. le Comte de Pontchartrain qu'il a continué de faire dans les Mers du Sud. 8 Juillet 1711.

Obſervations faites à Coquimbo pour la longitude.

Le 16 Avril 1710 à 11^h 57′ 36″ du ſoir, Immerſion du ſecond Satellite dans l'ombre de Jupiter.

16. 51. 32. à Paris par le calcul corrigé.

4 53 56 différence des Méridiens entre Paris & Coquimbo.

Le 22 Avril 1710 à 0^h 6′ 25″ du matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.

5 1 8 à Paris par le calcul corrigé.

4 54 43 différence des Méridiens entre Paris & Coquimbo, qui étant convertie en dégrés donne la différence de longitude entre Paris & Coquimbo de . . . . 73^d 40′ 45″

Observations faites à Coquimbo pour la hauteur du Pole.

Le 17 Avril 1710 le P. Feuillée observa à Coquimbo la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil de . . . . 49^d 51′ 50″

Il continua de l'observer les jours suivants jusqu'au 28 du même mois.

Suivant ces Observations ayant égard à la refraction, au demi-diametre du Soleil & à sa parallaxe, l'on trouve la hauteur du Pole de Coquimbo de . . . . . . 29^d 54′ 30″

Observations de la variation & de l'inclinaison de l'Aimant à Coquimbo.

La variation de l'Aimant fut observée à Coquimbo de . . . . 8^d 32′ Nord-est, & l'inclinaison de l'Aimant de . . . . 5^d 25′

Observations pour la hauteur du Pole d'Arica.

Le 20 May le P. Feuillée observa à Arica la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil de . . . 51^d 49′ 45″ & le 21 Mai de . . . . 51^d 37′ 34″

On trouve par ces Observations la hauteur du pole Méridional d'Arica de . . . . 18^d 28′ 0″

Observations faites à Ylo pour la longitude.

Le 24 Juillet 1710 à 9^h 24′ 57″ du soir, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter.

$14^d\ 19'\ 11''$ à Paris par le calcul corrigé.

4 54 14 différence des Méridiens entre Paris & Ylo, qui étant reduite en dégrés donne la différence de longitude entre Paris & Ylo de . . $73^d\ 33'\ 30''$ dont Ylo est plus Occidental que Paris.

Observations pour la hauteur du Pole d'Ylo.

Le 5 Juin le P. Feuillée, observa à Ylo la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil de . . . . . $50^d\ 5'\ 30''$

Il continua de l'observer les jours suivants jusqu'au 25 du mois de Juillet.

Suivant ces Observations l'on trouve la hauteur du pole d'Ylo de . . . . $17^d\ 36'\ 30''$

Observations de la variation & de l'inclinaison de l'Aimant à Ylo.

La variation de l'Aimant fut observée à Ylo de . . . . $6^d\ 38'\ 0''$ Nord-est, & l'inclinaison de l'Aimant de . . $3^d\ 45'\ 0''$

Ces Observations jointes à celles que nous avons déja rapportées, déterminent plus particuliérement la situation de la Côte Occidentale de l'Amérique Méridionale qui avoit été peu connuë jusqu'à present. Comme le P. Feuillée a mis à profit tout ce qu'il a remarqué dans son voyage qui put avoir quelque rapport aux sciences, nous esperons que non-seulement l'Astronomie & la Géographie, mais même la Physique & l'Histoire naturelle retireront de grands avantages de ses découvertes.



EXPERIENCES SUR LE THERMOMETRE.

Par M. DE LA HIRE le Fils.

13 Juin 1711.

UN Chanoine de Chartres de mes amis, excellent Physicien, m'écrivit au mois de Février 1709, qu'ayant vû l'écrit que M. Nuguet avoit publié, où il donnoit la construction d'un nouveau Thermometre qu'il prétendoit être exempt des défauts des autres, & qu'ayant vû aussi les Reflexions que j'avois données sur ce Thermometre, imprimées dans les *Memoires de l'Académie de 1706*. il avoit voulu examiner si cette nouvelle idée si opposée à celle de M. Amontons, étoit fondée sur quelques principes certains.

Il prit pour faire ses Expériences un Thermometre, qu'il avoit fait faire à Chartres sur un de ceux de M. Amontons, dont la boule avoit 13 lignes de diamétre extérieur, & le tuyau 3 pieds 2 pouces de long sur $\frac{2}{3}$ de ligne de diametre intérieur.

Le 7 Decembre 1708 il mit ce Thermometre dans de l'eau qu'il laissa geler, sans prendre garde à quelle hauteur étoit l'Esprit de vin dans le tuyau, & quand l'eau fut parfaitement gelée, l'Esprit de vin se trouva à 11 pouces 7 lignes au-dessus de la boule; il dégagea ensuite ce Thermometre de la glace en la faisant fondre auprès du feu, & crut que l'Esprit de vin ne pouvoit pas descendre plus bas dans ce Thermometre, n'imaginant pas qu'il put faire un froid plus grand que celui de l'eau très fortement gelée.

Il exposa ensuite ce Thermometre au froid qu'il fit les jours suivants, & il vit que l'Esprit de vin descendit dans le tuyau jusqu'à 1 pouce plus bas qu'il n'avoit descendu étant dans l'eau très fortement gelée, c'est-à-dire, de 1 pouce au-dessous des

des 11 pouces 7 lignes, il crut que la cauſe de cet effet venoit de ce que l'eau n'avoit pas été parfaitement gelée dans toute ſa maſſe, c'eſt pourquoi il réïtéra l'expérience précédente.

Le 8 Janvier 1709, le froid étant très grand à 8 heures du matin il mit ce même Thermometre, dont l'Eſprit de vin étoit dans le tuyau à 9 pouces 8 lignes au-deſſus de la boule, dans de l'eau qui fut gelée en très peu de temps, & examinant fort attentivement ce qui arriveroit à l'Eſprit de vin qui étoit dans le tuyau, il vit qu'en moins d'un demi-quart d'heure l'Eſprit de vin monta de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne au-deſſus des 9 pouces 8 lignes, une heure après il étoit encore monté d'une demi-ligne, à midi encore d'une demi-ligne, & à 9 heures & demie du ſoir il étoit monté à 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{3}$ au-deſſus des 9 pouces 8 lignes. Il laiſſa ce Thermometre toute la nuit à l'air & dans la glace, le froid étant très grand, en ſorte que la glace bomboit & s'élevoit au-deſſus des bords du vaiſſeau, & le lendemain au matin vers le lever du Soleil, il trouva que l'Eſprit de vin étoit monté dans le tuyau à plus de 2 pieds au-deſſus de la boule, & qu'il étoit entre coupé de beaucoup de bulles d'air fort étenduës. Il finit là ſes Expériences, & voulant dégager le Thermometre de la glace, il le caſſa.

Cette Expérience ne laiſſa pas que d'embarraſſer mon ami, car il vit arriver le contraire de ce qu'il attendoit, & de ce qui lui étoit arrivé dans la premiére Expérience, puiſqu'au lieu de voir deſcendre l'Eſprit de vin dans le tuyau après que le Thermometre fut dans la glace, il le vit toûjours monter juſqu'à une hauteur de plus de deux pieds & entre-coupé de pluſieurs bulles d'air, ce qui lui avoit fait penſer que la glace auroit peut-être pû faire fermenter l'Eſprit de vin, d'où il concluoit que M. Nuguet, qui ſe ſert du froid de l'eau dans laquelle il met de la glace pour conſtruire ſes Thermometres, auroit eû de la peine à trouver toûjours un même dégré de froid.

Je fis réponſe quelques jours après à mon ami, & je lui mandé que l'Expérience m'avoit ſurpris, & que je ne croyois

point que le grand froid eût causé de la fermentation à l'Esprit de vin; mais que j'étois persuadé que ce qui l'avoit fait monter de 2 pouces $\frac{1}{2}$ ligne pendant le premier demi-quart d'heure que le Thermometre fût dans l'eau, c'étoit que lorsqu'il l'y avoit mis, l'Esprit de vin qui étoit extremément condensé par le grand froid, parce qu'il étoit exposé à l'air, & que l'eau n'y étoit pas, s'étoit comme degelé; c'est-à-dire, que les parties de froid qui étoient dedans en étoient sorties, & s'étoient jointes à celles de l'eau qui n'étoit pas aussi froide que l'Esprit de vin, puisqu'elle n'étoit pas gelée, comme il arrive aux fruits gelés quand on les met dans l'eau prête à geler.

A l'égard de l'élevation des 4 autres lignes dont l'Esprit de vin monta dans le tuyau pendant le reste de la journée, elle auroit bien pû venir de ce que l'eau s'étant gelée ensuite très fortement, elle avoit à son ordinaire augmenté son volume, & avoit fait effort contre les parois du vaisseau & contre la boule du Thermometre dont elle auroit par ce moyen diminué le volume.

Après lui avoir rendu raison de l'élevation pendant le jour, il restoit à expliquer comment l'Esprit de vin pendant la nuit avoit pû monter à une si grande hauteur, & d'où venoient les bulles d'air qui s'y trouvoient mêlées.

Je ne pus trouver d'Explication plus vrai-semblable, ne pouvant admettre la fermentation, si ce n'est que l'eau ayant continué de se geler de plus en plus, avoit considérablement augmenté son volume, en sorte que les parois du vaisseau n'ayant pû ceder, tout l'effort s'étoit réüni contre la boule du Thermometre, qui n'ayant pas été assés forte pour y resister, faute peut-être de n'avoir pas été bien sphérique ou de même épaisseur dans toute son étenduë, s'étoit cassée; & alors la compression de la glace, jointe avec plusieurs bulles d'air qui s'en étoient échappées les unes après les autres, & qui étoient entrées dans l'Esprit de vin, l'avoient obligé à monter dans le tuyau jusqu'à une si grande hauteur étant entre-coupé de bulles d'air.

Ce fut les raiſons dont je me ſervis dans ce temps-là, pour expliquer à mon ami l'expérience dont il m'avoit fait part : cependant comme je craignois de m'être trompé dans mes conjectures, je reſolus l'Hiver ſuivant de faire ſon Expérience; mais n'y ayant eû qu'un jour de froid en 1710, je ne pûs executer ce que j'avois projetté, & je fus obligé de la remettre juſqu'à cette année 1711, où il y a eû des jours aſſés froids pour la faire.

Le 2. Février à 11. heures du matin, le Thermometre qui reſte toûjours dans la Tour Orientale de l'Obſervatoire, & avec lequel nous faiſons nos Expériences, étant à 24. parties $\frac{1}{2}$, j'expoſai ſur la feneſtre de cette Tour qui regarde le Nord, un mortier de fer plein d'eau, où j'avois ſuſpendu dans le milieu la boule d'un Thermometre que j'avois porté dans les caves de l'Obſervatoire, pour avoir un point fixe d'où je puſſe meſurer les abbaiſſements & les élevations de l'Eſprit de vin dans le tuyau, parce que l'on ſçait que la temperature de l'air ne change jamais dans ces caves, & qu'on la prend pour l'état moyen.

Après que le Thermometre eût été un quart d'heure dans l'eau, ſur laquelle il commençoit à ſe former une croute de glace, je trouvai que l'Eſprit de vin étoit deſcendu dans le tuyau de 3 pouces 1 ligne au-deſſous de l'état moyen, je continuai d'y regarder de quart d'heure en quart d'heure juſqu'à 5 heures après midi pour obſerver les changements qui y pourroient arriver, mais je n'y en remarquai aucun pendant tout ce temps, & l'Eſprit de vin demeura toûjours au même endroit, quoique l'eau ſe fût gelée toûjours de plus en plus, & que pour lors elle me le parût entiérement dans toute ſa maſſe : le Thermometre avec lequel nous faiſons nos Expériences n'avoit point changé depuis le matin, & étoit toûjours demeuré à 24 parties $\frac{1}{2}$.

Je laiſſai dans la même place mon Thermometre en Expérience pendant toute la nuit du 2 au 3, & le 3 à 8 heures du matin nôtre Thermometre ordinaire étant à 21 parties, c'eſt-à-dire, à 3 parties $\frac{1}{2}$ plus bas que le jour précédent, je

trouvai que celui qui étoit en Expérience dans la glace dont la surface étoit fenduë en plusieurs endroits, apparemment par la force du froid, étoit descendu de 5 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$ au-dessous de l'état moyen, & par consequent plus bas que le jour précedent de 2 pouces 9 lignes $\frac{2}{3}$.

Le même jour à 11 heures du matin, je mis le Thermometre qui étoit en Expérience proche de nôtre Thermometre ordinaire, qui étoit à 24 parties $\frac{1}{2}$, comme le jour précédent; & après les y avoir laissés quelque temps, je trouvai que celui qui étoit en Expérience étoit remonté de 13 lignes au-dessus de ce qu'il étoit à 8 heures du matin : depuis ce temps-là je les ai toûjours laissés l'un à côté de l'autre pour les comparer.

Le 4 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 5 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 26 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 8 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 6 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 25 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit de 3 pouces 11 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 7 à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Experience étoit de 4 pouces 3 lignes au-dessous de l'état moyen.

Le 8 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 23 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit de 4 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ au-dessous de l'état moyen.

Le 9 à 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, le Thermometre ordinaire étoit à 30 parties, & celui qui étoit en Expérience étoit à 3 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$ au-dessous de l'état moyen.

Le 10 à midi, le Thermometre ordinaire étoit à 40 parties $\frac{1}{2}$, & celui qui étoit en Expérience étoit à 1 pouce 9 lignes $\frac{1}{4}$ au-dessous de l'état moyen, & étoit plongé dans l'eau qui étoit provenuë de la glace qui étoit dans le mortier, & qui s'étoit fonduë pendant la nuit précédente.

En faisant la comparaison de ces Expériences les unes avec

les autres, on voit que le Thermometre qui étoit dans la glace a assés bien suivi celui qui n'y étoit pas, quand le froid devenoit plus grand; mais quand il diminuoit, celui qui étoit dans la glace ne le suivoit plus si bien, & il ne pouvoit monter aussi aisement que l'autre, à cause du froid de la glace qui l'environnoit.

J'avois été étonné le 2 Février, quand je mis mon Thermometre en Expérience, de voir qu'un quart d'heure après qu'il y fût mis, pendant lequel temps il avoit descendu, parce qu'auparavant ce temps-là il avoit été dans un lieu moins froid que l'air extérieur, il ne changea point pendant 6 heures quoique l'eau se fût gelée entiérement, mais les Expériences que je fis ensuite m'en montrérent la raison, en me faisant voir que le degré du froid de l'air, qui ne changea point pendant ces 6 heures, étoit plus grand qu'il ne falloit pour geler l'eau, & ainsi que le Thermometre qui étoit dedans n'en devoit ressentir aucune impression; cependant il arriva le contraire à celui de mon ami, car pendant le premier demi-quart d'heure il monta au lieu de descendre, d'où il faut conclure que l'eau étoit moins froide que l'Esprit de vin du Thermometre qui étoit exposé à l'air, & ce qui étoit effectivement, puisqu'elle gela en très peu de temps; mais il auroit dû descendre après, puisque le froid passe au travers de la glace, ce qui n'arriva pas par les raisons qui sont rapportées au commencement de ce Memoire.

Quant à la grande hauteur où il trouva l'Esprit de vin entre-coupé de grandes bulles d'air dans le tuyau, le lendemain au matin il ne me semble pas que cet effet puisse venir d'autre cause que de la rupture de la boule, comme il est marqué ci-dessus, puisque la temperature de l'air n'avoit presque pas changé de ce jour-là au suivant.

Il ne me paroît pas que l'on puisse dire, que le froid de la glace soit un froid toûjours le même, puisque l'on a vû par les Expériences que je viens de rapporter, que le froid de l'air plus ou moins grand se fait sentir assés subitement sur la boule du Thermometre qui est enfermée dans la glace; & si l'Esprit

de vin eſt ſuſceptible de changement au travers de la glace ſolide, que ne ſera-ce pas quand elle ne ſera que pilée ou miſe dans de l'eau?

OBSERVATIONS

Sur les Fibres du Cœur & ſur ſes Valvules, avec la maniére de le préparer pour les démontrer.

Par M. WINSLOW.

22 Avril 1711.

L'ON regarde ordinairement le Cœur comme un muſcle composé de fibres différemment pliées & contournées. J'ai ſuivi, autant qu'il m'a été poſſible, les contours de ces fibres; & je crois avoir remarqué que le Cœur eſt un double muſcle, dont le plus conſidérable forme le ventricule gauche, & le moindre le ventricule droit.

La cloiſon qui s'obſerve entre les deux ventricules, & que beaucoup d'Anatomiſtes attribuent toute entiere au ventricule gauche, appartient à l'un & l'autre de ces ventricules, c'eſt-à-dire, elle eſt composée des fibres du ventricule gauche & de celles du ventricule droit; c'eſt ce que j'ai obſervé en ſeparant ces deux ventricules l'un de l'autre ſans ſecours du ſcalpel. Car j'ai ſeparé par le ſeul écartement des fibres de la maniére marquée ci-après, chaque ventricule en particulier avec ſon oreillette, ſon artére, & ſa veine: de ſorte que le ventricule droit avec l'oreillette & l'artére pulmonaire étant detaché du ventricule gauche, auquel tient ſon oreillette avec l'artére, l'on peut obſerver très diſtinctement dans chacune de ces parties le contour ſuivi des fibres.

J'ai obſervé de plus, que ces deux ventricules ſont enveloppés & unis enſemble par quelques couches ou plans de fibres qui forment la ſurface extérieure du Cœur. Ces fibres extérieures partent de la baſe du Cœur, ſe réüniſſent à la pointe en ſe contournant, & percent dans la cavité du ventricule

gauche, où elles forment les colonnes & les inégalités de sa surface interne; en sorte que l'on peut dire que le Cœur est un organe composé de deux muscles enveloppés l'un dans l'autre. On pourroit même dire qu'il est composé de trois muscles, sçavoir : un qui compose le ventricule droit, un autre qui forme le ventricule gauche, & un troisiéme qui, collé aux parois intérieures du ventricule gauche, sort par sa pointe, & se repandant sur les deux ventricules, les enveloppe en allant se terminer extérieurement à la base du Cœur.

Mais comme je n'ai pû détacher ces paquets de fibres longitudinales, qui font l'intérieur du ventricule gauche, d'avec les fibres qui en forment le contour externe, & qu'au contraire j'ai suivi plusieurs de ces fibres qui faisoient le contour du ventricule gauche, qui changeant de direction vers la pointe, rentroient en dedans, & devenoient longitudinales : j'ai crû ne pouvoir pas faire un troisiéme muscle de ces fibres.

La maniére de préparer le Cœur pour observer les contours de ses fibres, & détacher les deux ventricules l'un de l'autre sans couper, est de prendre un Cœur exactement dégraissé, que l'on fera cuire dans de l'eau, jusqu'à ce que les fibres ayent acquis une fermeté suffisante : après quoi on separera les deux oreillettes l'une de l'autre avec toute la précaution possible jusqu'à la base du Cœur, & pareillement l'artére pulmonaire d'avec l'aorte, les coupant à près d'un pouce de distance de la base du Cœur. On fera ensuite une incision transversale ou circulaire d'environ une ligne de profondeur, tout au tour de la base du Cœur, à un tiers de pouce de distance égale de l'origine des artéres & des tendons des oreillettes. On en fera une pareille immédiatement au-dessous du ventricule droit, tout au tour du Cœur à égale distance de la pointe; puis on fera une incision oblique entre ces deux, commençant par en haut entre les deux grandes artéres, proche l'artére coronaire antérieure, que l'on laissera à gauche; & suivant le sillon qui distingue les deux ventricules, on continuëra jusqu'à la seconde incision transversale; & cette incision oblique doit penetrer jusqu'à l'entre-deux des fibres des deux ventricules : ce qui peut aller

à une ligne de profondeur ou environ. Après cela on levera le plan extérieur des fibres de côté & d'autre avec la pointe d'un ſeparatoire émouſſé, en écartant ſimplement les fibres tout au tour de chaque ventricule vers la partie poſtérieure du Cœur. Si l'on n'a pas tout à fait atteint l'entre-deux des fibres de devant de l'un & de l'autre ventricule, on levera encore le reſte des plans qui les enveloppent; enſuite on écartera les deux ventricules tout doucement avec le bout des doigts, ayant ſoin de menager principalement les fibres du ventricule droit, dont le plan eſt fort mince & facile à rompre : & on aura de cette maniére les deux ventricules du Cœur ſeparez l'un de l'autre, comme on voit dans les deux figures, dont l'une repréſente les différentes couches des fibres extérieures, l'autre la ſéparation des ventricules. On avertit que l'on s'eſt trompé dans la gravure de ces figures que l'on a renverſées, ayant mis à droite ce qui doit être à gauche & reciproquement.

Des valvules. Les Anatomiſtes ont obſervé que les valvules triglochines du Cœur ſont attachées par des filaments tendineux aux colonnes & parois intérieures des ventricules. J'ai remarqué de plus que ces mêmes valvules du côté qui regarde les parois du Cœur, ſont fortifiées par des appendices membraneuſes, rangées pluſieurs les unes au-deſſus des autres, à peu près de la maniére que les volants ou falbalas ſont diſpoſés ſur les juppes & ſur les écharpes des femmes; & ces appendices ſont attachées aux fibres tendineuſes, qui ramaſſées enſuite en paquets, forment ces cordages que la pluſpart des Anatomiſtes nous ont dépeints fort confuſément. La Figure éclaircira cette deſcription.

Pour démontrer toutes les valvules distinctement dans un ſeul Cœur. Les préparations que l'on fait ordinairement ſur le Cœur pour démontrer les valvules, ſont fort confuſes; de ſorte qu'il faut preſque autant de Cœurs que de valvules à démontrer; encore eſt-il difficile d'en donner une idée bien nette. J'ai cherché un moyen de faire voir dans un ſeul Cœur, par des coupes très ſimples & bien menagées, toutes les valvules d'une maniére très diſtincte; ce que j'ai fait de cette maniére.

On

On coupera les gros vaiſſeaux à un pouce ou environ au-deſſus du Cœur; enſuite pour découvrir les valvules ſigmoïdes de l'artére pulmonaire, on fendra cette artére dans ſa partie antérieure, en approchant de l'angle antérieur des ſigmoïdes. On cherchera à l'œil cet angle par dedans l'artére, pour paſſer le ſcalpel ou la pointe des ciſeaux préciſement par cet angle: on le fendra exactement ſans bleſſer les valvules, juſqu'à la baſe du Cœur; & on ouvrira le ventricule droit, continuant l'ouverture paralléle au ſillon qui diſtingue les deux ventricules, juſqu'en bas ſans aller plus loin; prenant garde chemin faiſant de ne pas couper les colonnes, les poutres & les brides tendineuſes qui s'y trouvent, principalement tout le long de l'angle de ce ventricule. *Ventricule droit.* *Valvules ſigmoïdes.*

Pour découvrir les valvules triglochines, on fera une inciſion longitudinale près de l'angle poſterieur du ventricule droit, environ dans le milieu de ce ventricule, juſqu'à ce que l'on ſoit arrivé dans ſa cavité. Pour lors on pouſſera l'inciſion en bas, juſqu'à la pointe du ventricule, ſans atteindre néantmoins la premiére inciſion, & on la pouſſera auſſi en haut juſques vers la baſe; prenant un très grand ſoin d'épargner les brides tendineuſes qui ſont attachées aux parois de ce ventricule: mais ſur-tout on prendra bien garde à ne point couper les valvules triglochines, & les cordages qui les attachent: enſuite on détachera delicatement de la baſe du Cœur, tout le contour des valvules tenant à l'oreillette droite, & on aura de cette maniére la facilité de voir & de démontrer les valvules triglochines entiéres de tous côtés, uniquement attachées au Cœur par leurs cordages. *Ventricule droit.* *Valvules triglochines.*

Pour les valvules du ventricule gauche, on fera une inciſion longitudinale dans le milieu de l'angle gauche du ventricule gauche, juſque dans la cavité. On pouſſera cette inciſion d'un côté juſqu'à la pointe, & de l'autre juſqu'à la baſe du Cœur, avec les mêmes précautions que nous avons recommandées pour l'autre ventricule. On détachera enſuite fort adroitement de la baſe du Cœur, de côté & d'autre, le contour des valvules mitrales tenant à l'oreillette gauche, juſqu'à l'endroit où *Ventricule gauche.* *Valvules mitrales.*

ces valvules tiennent à l'aorte, à laquelle on ne touchera point; & on aura par ce moyen les valvules mitrales dans leur entier & fort distinctes.

Valvules sigmoïdes de l'aorte. Pour découvrir les sigmoïdes de l'aorte, on fendra l'aorte précisément entre les deux artéres coronaires, où se trouve un des angles des valvules, jusqu'à la base du Cœur, & on separera de la base du Cœur le côté qui est attaché aux valvules mitrales; on aura par ce moyen les trois valvules sigmoïdes de l'aorte à découvert & bien conservées, & en même temps toutes les valvules fort entiéres & fort distinctes dans un même Cœur.

NOUVELLES EXPERIENCES SUR LA DILATATION DE L'AIR,

Faites par M. Scheuchzer sur les Montagnes des Suisses, avec des réflexions.

Par M. MARALDI.

28. Mars 1711.

MR. Scheuchzer a envoyé à Monsieur l'Abbé Bignon plusieurs Observations sur la dilatation de l'air, qu'il a faites sur les Montagnes de Suisses pendant le mois de Septembre de l'année 1710.

Nous avions prié M. Scheuchzer de faire ces Observations, pour connoître si à ces grandes hauteurs l'air s'y dilate avec la même proportion qu'il se dilate près du niveau de la Mer. Il a observé avec un tube long de 33 pouces du pied de Paris, & de deux lignes de diamétre à sept stations différentes, la hauteur du Mercure dans le vuide, & il a fait à chaque station les Observations ordinaires de la dilatation de l'air, en laissant dans le tube premiérement trois pouces d'air naturel, après six, ainsi de suite de trois en trois pouces jusqu'à trente. Il a

mesuré exactement en pouces, en lignes & en parties de lignes, la hauteur où le Mercure restoit dans le tube après la dilatation, de même que l'étenduë qui occupoit l'air dilaté après le renversement.

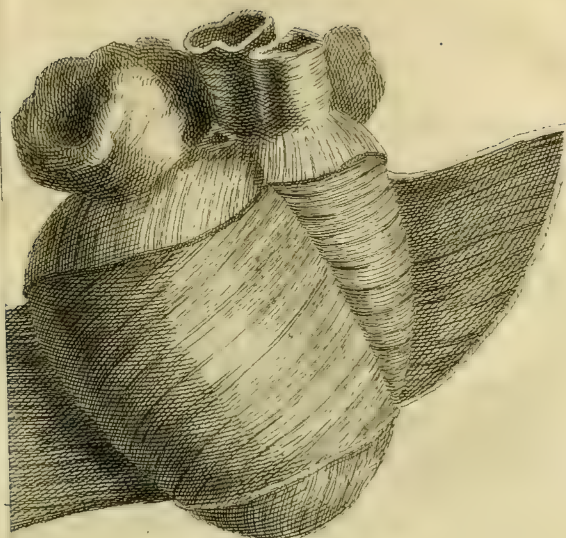
Dans la plus basse de ces stations le Mercure étoit suspendu dans le vuide à 26 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$. Dans la plus haute il étoit à 21 pouces 6 lignes, de sorte que la différence de hauteur du Mercure dans le vuide a été de 5 pouces. Pour connoître si la regle ordinaire avec laquelle l'air se dilate parmi nous, est conforme aux Observations de M. Scheuchzer, j'ai calculé suivant cette regle l'espace que l'air devoit occuper dans le tube après la dilatation, j'ai fait ce calcul pour toutes ces Observations, & j'ai comparé l'un avec l'autre dans une table à part.

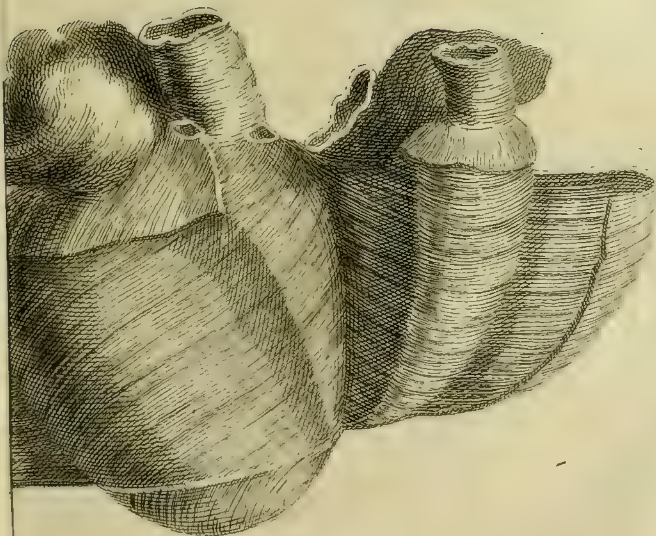
Il paroit par cette Comparaison, que le calcul ne s'accorde avec les Observations que dans la dilatation qui repond aux trois premiers pouces d'air naturel. Dans les autres la dilatation de l'air par l'Observation est moindre que par la regle jusqu'au 18e pouce d'air naturel, où la dilatation observée s'accorde à une ou deux lignes près, avec celle qui est calculée par la regle. Depuis le 18e pouce jusqu'au 30e d'air naturel, la dilatation observée est toûjours plus grande que la calculée, au contraire de ce qui s'est trouvé dans les premiers 18 pouces. Le plus grand excès du calcul sur l'Observation qui s'est trouvé au 9e & au 10e pouce est de 8 à 9 lignes, & le plus grand défaut du calcul à l'égard de l'Observation est de 10 à 11 lignes, qui repond aux 24e & au 27e pouce d'air naturel. Ce qui fait voir qu'à ces grandes hauteurs l'air ne s'y dilate pas avec la même regle qui s'observe proche du niveau de la Mer, & par conséquent qu'elle n'est pas générale pour toute l'étenduë de l'air qui est dans un même climat.

Nous avons remarqué dans les *Memoires de l'Académie de l'année 1709*, que cette regle ne s'observe pas non plus à l'égard de l'air situé à peu près à la même distance du niveau de la Mer dans un autre climat fort différent du nôtre, comme est celui de Malaca dans les Indes Orientales. Dans cet endroit

par des Obſervations ſemblables à celles de M. Scheuchzer, trois pouces d'air naturel après la dilatation ont occupé dans le tube un eſpace de 7 pouces 5 lignes, au lieu que ſuivant la regle il devoit occuper 9 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$. La différence entre l'Obſervation & la regle eſt de deux pouces une ligne. Six pouces d'air naturel après la dilatation ont occupé 10 pouces 9 lignes, par la regle la dilatation devoit être 13 pouces 3 lignes, la différence eſt deux pouces 5 lignes dont la dilatation obſervée eſt moindre que la calculée. Il en eſt de même pluſieurs autres Obſervations faites à Malaca & calculées dans ce Memoire. Ce qui fait voir dans l'air de Malaca une dilatation bien différente de celle qui arrive au nôtre, & même plus grande que celle qui reſulte des Obſervations de M. Scheuchzer.

Il y a quelque conformité entre les Obſervations de Malaca & celles de Zuric. A Malaca où la dilatation de l'air eſt fort différente de celle qui s'obſerve à Paris, la variation du Mercure dans le Barometre eſt plus petite qu'à Paris. Il en eſt de même des Obſervations de Zuric, la dilatation de l'air s'y fait d'une maniére différente qu'à Paris, & la variation du Mercure dans le Barometre eſt plus petite que celle qui arrive à Paris & à Gennes. Il eſt vrai qu'à Malaca la dilatation ſe fait d'une autre maniére qu'elle ne ſe fait à Zuric : car à Malaca la dilatation obſervée eſt toûjours plus petite que celle qui reſulte du calcul, au lieu que par les Obſervations de M. Scheuchzer, la dilatation obſervée eſt plus petite que la calculée, juſqu'à un certain terme, enſuite elle eſt plus grande. C'eſt une choſe digne de remarque que dans le lieu le plus bas où M. Scheuchzer a fait ſes Obſervations la dilatation de l'air ſe fait d'une maniére différente de ce qu'elle ſe fait à Paris, quoiqu'entre ce lieu & Paris il n'y ait qu'une différence de hauteur qui répond à environ deux pouces de Mercure dans le Barometre, & cependant l'air ſe dilate de la même maniére dans les ſtations où M. Scheuchzer a obſervé, quoiqu'entre le lieu le plus bas & le plus haut de ces Obſervations il y ait une différence de hauteur qui répond à plus de cinq pouces de Mercure,









P. Simonneau Filius del. et Sculp.




A
C
B
C



... Fl... del et Sculp

d'où l'on pourroit inferer que dans un même climat, l'air proche de la surface de la Terre change sensiblement dans une petite hauteur, & qu'il est plus uniforme dans une grande étenduë loin de la surface de la Terre.

M. Scheuchzer ayant fait des Expériences dans une mine d'Acier où l'air étoit chaud, à cause du grand feu qu'on y faisoit pour fondre la mine qui est fort dure, a trouvé dans cette mine la hauteur du Mercure dans le vuide & la dilatation de l'air, de mesme que celle qu'il a trouvée par des Observations faites au même endroit hors de la mine & à l'air libre, ce qui s'accorde avec les Expériences rapportées dans les *Memoires de l'Académie de 1709*, par lesquelles il paroît qu'une grande chaleur comme est celle de l'eau boüillante ne fait pas varier sensiblement la dilatation de l'air.

DE LA MESURE DES DEGRÉS

De force de la pénombre des Corps, & de quelques-uns de ses effets particuliers.

Par M. DE LA HIRE.

LES Corps qui sont éclairés par un Corps lumineux, font une pénombre qui est d'autant plus grande que le Corps lumineux est plus grand; mais je ne prétends expliquer dans ce Memoire que la pénombre des Corps qui sont éclairés par le Soleil, puisqu'aussi-bien il sera fort facile de tirer les mêmes conséquences pour la pénombre causée par quelque Corps lumineux que ce soit. 5. Aoust 1711.

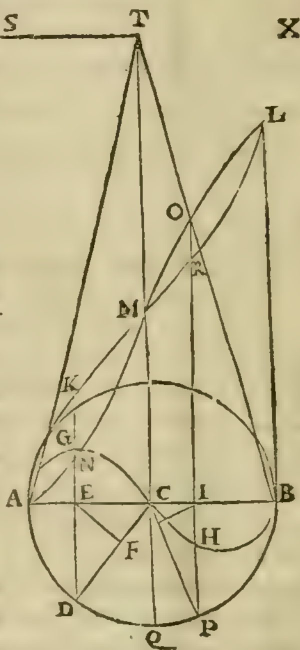
Si l'on consideroit un Corps lumineux comme un point, il est évident qu'il ne formeroit aucune pénombre, mais puisque le Corps lumineux a quelque grandeur, comme il en doit avoir pour être Corps, il doit faire une pénombre, & cette pénombre pourroit avoir des irrégularités particuliéres qui dépendroient de deux causes, la premiére de la figure du

Corps lumineux vû de l'objet éclairé, & l'autre de l'inégalité de lumiére qui pourroit être dans le Corps lumineux; mais comme je ne parlerai que de la pénombre causée par les rayons du Soleil, je ne considérerai que son disque apparent, dont tout les points sont également lumineux.

LEMME.

Soit un demi-cercle *ADB* dont le demi-diamétre est *AB* & le centre *C*. De chaque point comme *D* de la circonference soit tiré le rayon *DC* & l'ordonnée *DE*; & du point *E* soit encore mené *EF* perpendiculaire sur *CD*.

Si aux points *E* on éleve sur le diamétre *AB* la perpendiculaire *EG* égale à *EF*, on formera pour chaque quart de cercle, une courbe *AGC*, & *CHB* qui seront semblables & qui se rencontreront en *C*, & dont les ordonnées de l'une seront *EG* & de l'autre *IH*.



Maintenant si par tous les points du diamétre du cercle on prolonge les ordonnées comme *DE* en *K* & qu'on fasse *EK* égale à l'arc *AD*; de même *CM* égale au quart de cercle, & *IR* égale à l'arc *AP* & ainsi des autres, on formera une courbe *AKMRL*, laquelle est connuë des Géométres.

Enfin si sur ces mêmes ordonnées de cette derniére courbe on prend *EN* égale à *GK* qui est la différence entre *EK* & *EG*, & cela jusqu'au centre *C*, & pour le reste qu'on prenne les *IO* égale à *HR* qui est la somme des *IR* & *IH*, on formera une nouvelle courbe *ANMOL*, & l'espace *ANMOLBA* sera égal au double du demi-cercle *AQB*.

PROPOSITION I.

Je dis que la courbe *ANMOL* ſert à meſurer les dégrés de force de pénombre d'un Corps expoſé au Soleil.

Car, ſi *AB* eſt la projection des rayons d'un diamétre du Soleil, leſquels rencontrent une ligne droite poſée en *T* qui termine un Corps ou un Plan *ST*, & que cette ligne en *T* ſoit perpendiculaire à un rayon qui vient du centre du Soleil, & que ces rayons ſoient reçûs ſur un plan *ABQ* perpendiculaire au même rayon. *TC* & *AB* ſur le Plan *ABQ* étant perpendiculaire à la ligne en *T*, je dis, que les ordonnées en *EN, CM, IO*, &c. au diamétre *AB* du cercle *AQB*, meſureront la force de la lumiére du Soleil dans les points *ECI*, &c. par rapport à *BL* qui repréſentera la force totale ſur le plan *AB*; mais ſi le Corps *ST* étoit tourné de l'autre côté vers *X*, ſon extrémité étant toûjours en *T*, ces mêmes ordonnées meſureroient le degrés de force de la pénombre de ce Corps par rapport à *BL* qui repréſenteroit l'ombre totale.

DÉMONSTRATION.

Puiſque nous avons poſé que *AB* eſt la projection du diamétre du Soleil, il s'enſuit que la ligne *CQ* menée ſur le plan en *AB* par le centre *C*, & paralléle à la ligne en *T* du plan *ST* qui fait l'ombre, ſeroit l'ombre de la ligne en *T* formée par des rayons du centre du Soleil ſur ce plan *AB*; & de même auſſi tous les autres points du diſque du Soleil feroient des ombres de la ligne en *T*, leſquelles ſeroient toutes paralléles à celles du centre *CQ* & à la ligne en *T*. D'où il eſt évident que le point *E* ne ſeroit éclairé que d'un ſegment du Soleil double de *ADE*, & le point *C* du demi-diſque du Soleil double du quart *AQC*, de même le point *I* d'un ſegment double de *API* & ainſi des autres points juſqu'en *B* qui ſeroit éclairé de tout le diſque du Soleil, ainſi tous les points de ce diamétre iroient toûjours en augmentant de lumiére depuis *A* juſqu'en *B* dans la raiſon des demi-ſegmens *ADE, AQC, API*, &c.

Mais par la conſtruction de la courbe *ANMOL*, il eſt

évident que toutes ses ordonnées comme *EN* sont dans la raison de ces demi-segmens; car *EK* étant égale à l'arc *AD*, le rectangle de *EK* par $\frac{1}{2}$ *CA* sera égal au secteur *ACD;* mais aussi *EF* étant égale à *EG* & le rectangle de *EF* par $\frac{1}{2}$ *CA* ou $\frac{1}{2}$ *CD* sera égal au triangle *CDE*, donc la différence de ces deux rectangles sera représentée par la différence des deux lignes *EK, EG* qui est *EN* comme la différence de ce deux rectangles est égale au demi-segment *ADE* qui est égale au secteur *ACD* moins le triangle *CED*, & ainsi des autres.

Au contraire si le Plan opaque est placé de l'autre côté comme en *XT*, la même courbe *ANMOL* dans la position où elle est, servira à determiner les degrés de force de la pénombre de ce Plan *XT*.

Car il est évident qu'au point *B* il ne pourra y parvenir aucun rayon du disque du Soleil, & que l'ombre totale sera représentée par *BL;* mais en allant de *B* vers *A*, un point comme *I* ne sera éclairé que par le secteur du disque du Soleil, lequel sera double de *BPI*, & l'autre segment *API* est celui qui représentera la partie du disque qui ne donne point de lumiére au point *I*, & ce segment *API* est représenté par l'ordonnée *IO*, & ainsi des autres points *CE*, &c. Donc les ordonnées *IO*, *CM, EN* représentent les dégrés de force de l'ombre dans les points *ICE* par rapport à la force de l'ombre totale *BL*, ce qu'il falloit démontrer.

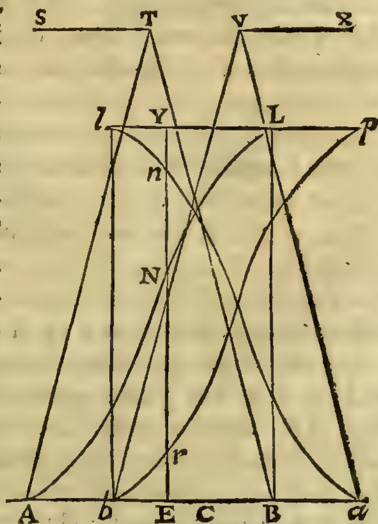
On remarquera que ces mêmes dégrés de force de pénombre seront aussi déterminés sur *AB* en allant de *A* vers *B* le Plan *ST*, si l'on prend la difference entre *BL* & les ordonnées *EN* pour chaque point *E*, & pour le Plan *XT* cette différence sera les dégrés de lumiére, car dans un même point les dégrés de lumiére & de pénombre sont toûjours complement l'un de l'autre.

Je n'ai point d'égard ici aux rayons qui viennent des parties qui sont vers les bords du Soleil, lesquels étant un peu obliques au Plan *AB*, ne l'éclairent pas si fortement que ceux qui viennent du milieu, à cause que l'angle sous lequel nous paroît le Soleil n'est que d'un demi-dégré ou environ.

PROPOSITION

PROPOSITION II.

Les mêmes choſes étant poſées comme dans la précédente Propoſition. Je dis que s'il y a encore un autre Plan en *VX* terminé par une ligne en *V*, qui ſoit paralléle à celle qui eſt en *T*, & que la diſtance entre les deux lignes extrémes en *T* & en *V* de ces deux Plans ſoit moindre que la projection *AB* du diamétre du Soleil ſur le Plan *AB* dans la diſtance *TC*, on aura une autre courbe *anl* ſemblable à la précédente *ANL* mais poſée en ſens contraire, laquelle déterminera auſſi les dégrés de force de lumiére & d'ombre ſur le Plan *AB* par rapport à l'extrémité *V* du Plan *VX*. Ces deux Courbes *ANL*, *anl* ſerviront enſemble à déterminer la force de la lumiére ou de la pénombre des deux Plans, laquelle ſe confond en partie ſur le Plan *AB* par rapport à l'ouverture *TV*.



Car, par ce qui a été expliqué ci-devant, il eſt évident que depuis *A* juſqu'en *b* les ordonnées à la Courbe *ANL* détermineront la force de la lumiére dans chaque point où ces ordonnées rencontrent *AB* par rapport au Plan *ST*, ſans que l'autre Plan *VX* y apporte aucune altération; mais enſuite depuis *b* juſqu'en *B* la force de la lumiére n'augmentera plus dans la raiſon des ordonnées à la Courbe *ANL* à cauſe du Plan *VX* qui intercepte une partie des rayons lumineux qui devroient faire l'augmentation; & la diminution de cette augmentation ſera meſurée en tous les points *E* par la partie *nY* qui eſt la différence entre *bl* & *En*, laquelle repréſente

la différence des deux ſegmens des projections du Soleil dont l'un eſt clair & l'autre obſcur, ce qui ſe connoît par la formation de la Courbe.

On voit auſſi que ſi au point *b* on commence à décrire la Courbe *brp* ſemblable à *ANL* & ſemblablement poſée ſur *AB*, on aura la partie *rN* des ordonnées *EN* compriſe entre ces deux Courbes, laquelle meſurera la force de la lumiére du Soleil qui peut paſſer par l'ouverture *TV*, pour chaque point *E* du Plan *A a* éclairé par le Soleil. Car par la conſtruction de cette Courbe elle eſt ſemblable dans ſes deux moitiés, tant en haut qu'en bas, & par conſéquent *Er* eſt égale à *n Y*.

On voit auſſi que ſur l'ordonnée qui eſt au milieu entre *b* & *B* ou *A* & *a* il y aura une plus grande force de lumiére que par tout ailleurs; mais le changement n'eſt pas auſſi ſenſible entre *b* & *B* que de *b* en *A* ou de *B* en *a*.

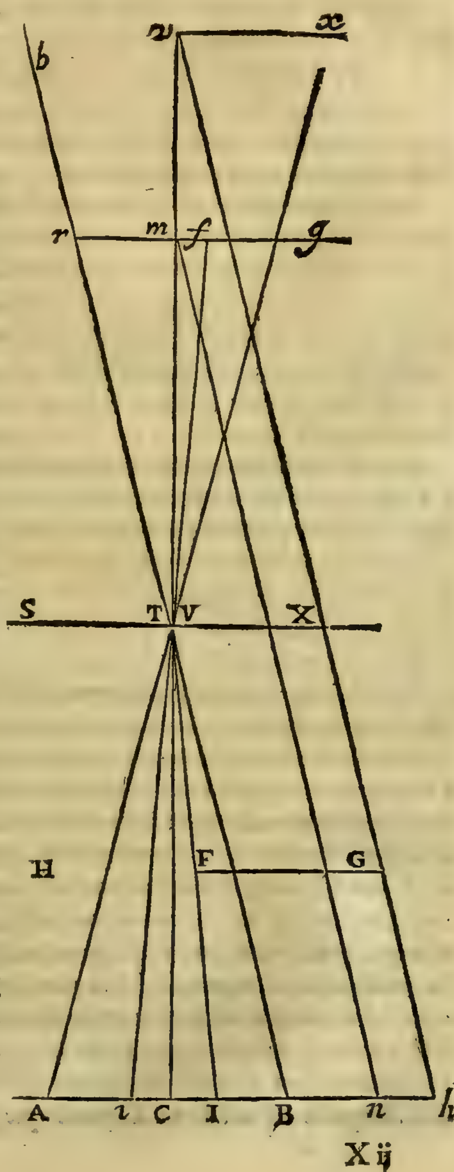
On voit enfin, que lorſque l'ouverture entre les deux Plans en *V* & *T* eſt fort petite par rapport à ſon éloignement du Plan *AB*, alors les deux Courbes *ANL*, *brp* ſeront fort proche l'une de l'autre, & la pénombre ne ſera ſenſible que dans la diſtance *Ab* ou *aB* qui eſt égale à celle de l'ouverture *TV* & ſeulement vers les extrémités *A* & *a*, car dans tout le reſte de la partie éclairée, la lumiére y eſt preſque égale, hormis vers le milieu où elle eſt un peu plus forte.

On peut remarquer ici, que dans toutes les Obſervations qu'on a faites du diamétre du Soleil par ſon image qui ſe repréſente ſur un Plan, en faiſant paſſer ſes rayons par un petit trou, il y a toûjours quelque erreur, puiſqu'on ne peut pas determiner exactement les extrémités *A* & *a* du diamétre de l'image, & ſi on le pouvoit faire, il en faudroit ôter la largeur de l'ouverture du trou. Je ne parle pas non plus des couleurs qui paroiſſent à la circonference de cette image, leſquelles s'écartent au-de-là de la vraye image, & que l'on apperçoit dans un lieu fort obſcur.

PROPOSITION III.

Les mêmes choſes étant encore comme dans les précédentes

propositions, si l'ouverture *TV* entre les deux Plans est petite par rapport à sa distance jusqu'au Plan *AB* : Je dis qu'on peut faire mouvoir un Corps au-devant de ce Plan, ensorte que son ombre y paroîtra aller tantôt du même sens que le Corps, tantôt on la verra se mouvoir en un sens contraire à celui du Corps, & tantôt se mouvoir en deux sens opposés en partie tout ensemble & en partie l'un après l'autre, quoique le Corps continuë toûjours à se mouvoir du même sens.



Puisque *TV* est une petite ouverture par rapport à la distance où elle est du Plan *AB*, on peut considerer les rayons du Soleil qui y passeront, comme s'ils passoient par un point *T*; c'est pourquoi sur le Plan de cette figure ce qui suffit pour

cette démonſtration, les rayons des extrémités d'un diamétre du Soleil feront l'angle *ATB* & ſon image *AB* ſur le Plan *AB*; & ſi le Corps qui s'avance de *G* vers *F*, eſt placé entre *T* & *AB*, il eſt évident que ſon ombre ſur *AB*, s'avancera auſſi du même ſens que ce Corps de *B* vers *I* juſqu'en *A* quand l'extrémité *F* du Corps *FG* ſera venuë dans le rayon *TA*, ce qui eſt pour le premier cas.

Pour le ſecond cas, ſi le Corps eſt placé comme en *gf* au de-là de *T* par rapport à *AB*, & que ce Corps s'avance auſſi de *g* vers *f*, on verra au contraire ſon ombre s'avancer de *A* vers *i*; car ce Corps interceptera d'abord le rayon *Ta* & les autres de ſuite juſqu'en *Tb*, leſquels étant prolongés par l'ouverture *T*, iront de *TA* en *TB*, & par conſéquent l'ombre de ce Corps ira ſur le Plan *AB* de *A* en *i* vers *B* en ſens contraire du Corps.

Pour le troiſiéme cas, il ne faut plus conſiderer l'ouverture *TV* faite entre deux Plans qui ſoient à égale diſtance de *AB*, mais que l'un comme *vx* ſoit beaucoup plus éloigné de *AB* que *ST*, mais cependant que ſon extrémité *v* avec l'extrémité *T* du Plan *ST* ſe trouve à très-peu-près dans une ligne qui tende au centre du Soleil, & qui ſoit perpendiculaire au Plan *AB*.

Il eſt évident, que ſi l'on fait mouvoir le Corps *gf* placé entre les deux Plans, & ſuivant la direction de *g* en *f*, auſſitôt que ſon extrémité *f* ſe trouvera dans le rayon *vh* paralléle à *bT* qui vient du bord du Soleil oppoſé au mouvement; alors l'ombre de *f* commencera à paroître en *h*, & à meſure que le Corps *gf* s'avancera, ſon ombre s'avancera auſſi de même ſens de *h* vers *C*, ce qu'il faut ſeulement entendre de l'ombre totale de l'extrémité *f*, car ſa pénombre eſt ici conſiderable à cauſe des rayons du Soleil qui s'échappent entre les Plans *TS* & *vx*; & lorſque cette extrémité *f* ſera parvenuë en *m* dans la ligne *vTC*, ſon ombre totale ſera en *n* dans la ligne *mn* paralléle à *TB*; mais ſa pénombre paſſeroit au de-là de *C* de la grandeur *Cn*. Cependant à cauſe de l'ombre de l'extrémité *T* du Plan *ST*, laquelle eſt totale en *C* parce que la partie *AC* ne peut

recevoir aucun rayon du Soleil en étant empêché par le Plan *vx*, l'extrémité *f* du Corps *fg* étant arrivée en *m* & paſſant au de-là vers *r*, ſon ombre totale commencera en *C* & s'en ira vers *B* pendant que l'ombre totale de la même extrémité, continuëra auſſi de s'avancer de *n* vers *B* où ſe termineront ces deux ombres de la même extrémité qui y iront enſemble en deux ſens contraires, ce qui arrivera lorſque l'extrémité *f* ſera venuë en *r* dans le rayon *BTb*. Ces différens accidens de cette ombre dépendent des rayons qui viennent des différentes parties du Soleil, & qui rencontrent les Plans *ST*, *vx* & *gf*.

On voit auſſi que ſi le Corps *gf* ſe mouvoit de l'autre côté en allant de *r* vers *m*, il ne commencera à former une ombre totale que quand ſon extrémité ſera dans le rayon *CTv*; & alors cette ombre totale en *C*, où ſe Plan *ST* la forme auſſi à cauſe du Plan *vx* qui empeſche ſa pénombre en *C*, s'avancera du même ſens que le Corps depuis *C* juſqu'en *h* par des rayons tirés par le point *v* & par l'extrémité du Corps qui ſe meut.

Enfin, ſi le Corps *gf* eſt placé au-deſſus du Plan *vx* qui eſt dans la même poſition où il étoit dans le cas précédent, & ſi *gf* ſe meut de *g* vers *f* on verra qu'il ne peut porter aucune ombre ſur le Plan *AB* qu'il ne ſoit parvenu dans le rayon *CTv*, en étant empêché par les Plans qui ſont entre deux, mais quand il touchera ce rayon, il commencera à former en *C* une ombre totale ſur le Plan *AB*, laquelle s'avancera à contre ſens du mouvement du Corps par des rayons qui paſſeront par l'extrémité *f* du Corps, & par l'extrémité *T* du Plan inférieur, & quand cette extrémité *f* ſera parvenuë au rayon *hv*, il commencera à ſe former une autre ombre totale en *h*, laquelle ira du même ſens que le Corps vers *B* où ces deux ombres totales qui vont en ſens contraires ſe termineront, & obſcurciront entiérement le Plan *AB*.

Mais ſi le Corps ſe meut de l'autre ſens, c'eſt-à-dire, de *r* vers *m* & toûjours au-deſſus du Plan *vx*, il ne commencera à former une ombre totale en *h* que lorſqu'il touchera le

rayon *hv*, laquelle continuëra à s'avancer vers *C* en ſens contraire du corps où elle ſe terminera quand l'extrémité du corps ſera dans le rayon *CTv*.

Ce dernier cas eſt ſi facile à entendre après ce qui a été dit ci-devant, que je n'ai pas jugé qu'il fût neceſſaire d'en faire la figure.

Je n'ai point parlé de la pénombre dans cette propoſition, à cauſe que ſes effets ne ſont pas auſſi ſenſibles que ceux de l'ombre totale qu'elle accompagne toûjours; mais il ſera très aiſé de les connoître par ce que je viens d'expliquer.

DE'COUVERTE D'UNE NOUVELLE TEINTURE DE POURPRE;

Et diverſes Expériences pour la comparer avec celle que les Anciens tiroient de quelques eſpeces de Coquillages que nous trouvons ſur nos Côtes de l'Océan.

Par M. DE REAUMUR.

14. Nov. 1711. MALGRÉ divers Traités faits par les Modernes ſur la couleur de Pourpre ſi précieuſe aux Anciens, on a été peu inſtruit de la nature de la liqueur qui la fourniſſoit; auſſi tous ces ouvrages ne ſont-ils que des eſpeces de Commentaires de quelques pages d'Ariſtote & de Pline, qui ne peuvent rien nous apprendre que ce que l'on trouve chés ces Auteurs. C'eſt ſur la nature elle-même, non ſur les Naturaliſtes, qu'il faut faire des obſervations, lorſqu'on veut nous découvrir quelques-uns de ſes ſecrets. Ce n'eſt pas qu'Ariſtote & Pline ne nous ayent laiſſé bien des choſes remarquables ſur cette matiére, mais pourtant plus propres à exciter nôtre curioſité qu'à la ſatisfaire pleinement. Ils nous ont à la verité parlé en différents endroits de ces Poiſſons

à coquille, qui donnoient la liqueur dont on se servoit pour teindre en Pourpre; ils les ont divisés en especes différentes, qu'ils ont décrites avec assés de soin; après même nous avoir entretenu de leur naissance, de la durée de leur vie, de la maniére dont ils se nourrissoient; ils nous ont raconté de quelle maniére on les peschoit, comment on leur enlevoit cette précieuse liqueur, & enfin les diverses préparations qu'on lui donnoit pour en faire une belle teinture : mais ils nous ont en même temps laissé à souhaiter un détail plus circonstancié, principalement sur les derniers articles. Il n'en faut point de preuves à ceux qui voudront remarquer que, quoiqu'on ait eû leurs écrits continuellement entre les mains, on a néanmoins mis la teinture de Pourpre des Anciens au nombre des secrets perdus. Aussi Pline qui a parlé le plus au long de sa préparation, a renfermé tout ce qu'il nous en a dit dans quelques lignes, ç'en étoit peut-être assés pour retracer dans son temps l'idée d'une pratique connuë; mais ç'en étoit trop peu pour nous en éclaircir suffisamment dans le nôtre où l'on a cessé d'en faire usage depuis plusieurs siécles.

Ce que ces Auteurs ont laissé sur cette matiére n'empêcha point le Public de trouver les agréments de la nouveauté dans les observations d'un Anglois sur la teinture de Pourpre, que fournit un Coquillage commun sur les Côtes de son Pays. Ces observations imprimées dans les Journaux de France en 1686, après l'avoir été en Angleterre, furent regardées comme singuliéres : cependant le Coquillage dont il s'agissoit n'est qu'une des especes comprises sous le genre appellé *Buccinum* par les Anciens; nom qu'ils avoient donné à ces sortes de Poissons, dont la figure de la coquille a quelque ressemblance avec celle d'un cors de chasse; & on ne pouvoit ignorer que les Anciens tirassent une partie de leur couleur pourpre de ces especes de Coquillages. Pline l'a dit trop clairement *liv. 7. chap. 36.* où il range toutes les especes de Coquillages qui donnent la teinture pourpre sous deux genres, dont le premier comprend les petites especes

de *Buccinum*, & le second, les Coquillages qui portent le nom de Pourpre comme la teinture qu'ils fourniſſent.

Columna croit, fondé ſur des raiſons probables, que c'eſt auſſi ce dernier genre que l'on appelloit *Murex;* que ces noms différents ont été donnés à ces Coquillages conſidérés ſelon différents rapports; le nom de *Murex* rappelle l'idée des pointes en canaux, dont leurs coquilles ſont heriſſées, comme le nom de Pourpre rappelle l'idée de la couleur qu'on en tire.

Nos Côtes d'Océan ne nous donnent point de ces derniéres eſpeces de Coquillages, mais en revanche on y rencontre très communément une petite eſpece de *Buccinum* que M. de Juſſieu préſenta il y a un an & demie à l'Académie, pour lui faire voir qu'elle fourniſſoit de la teinture pourpre. Je n'y ai point obſervé non plus l'eſpece de *Buccinum* d'Angleterre, ſi la figure que nous en avons dans les Journaux de France eſt bonne; & je n'y ai trouvé que rarement celle que Columna a fait graver dans ſon Traité de la Pourpre,
* Fig. 9. comme le vrai *Buccinum* des Anciens *. Mais je ne lui ai point vû de cette liqueur qui donne la pourpre, comme aux autres *Buccinum*. Peut-être que la différence des Mers, ou la différence des ſaiſons où je l'ai obſervé, en ſont la cauſe.

Les plus grandes Coquilles de l'eſpece de *Buccinum* commune ſur nos Côtes, ont douze à treize lignes de long, & ſept à huit de diametre dans l'endroit où elles ſont le plus
* Fig. 5. 6 & 7. groſſes *. Il n'eſt pas neceſſaire de dire que ce ſont des coquilles d'une ſeule piece, tournées en ſpirale comme celles de nos Limaçons de jardin, mais en ſpirales un peu plus allongées. Leur grandeur convient fort avec ce que Pline dit de ſon *Buccinum* qu'il appelle petite coquille, *minor Concha;* il les décrit encore plus particuliérement, lorſqu'il ajoûte qu'elles ſont gravées ou cannelées au bord de leur ouverture;
* Fig. 5. OOO, &c. les nôtres le ſont auſſi *. Il y en a de fort différentes en couleurs. Les unes ſont blanches, les autres ſont brunes; d'autres ont des raïes couleur de ſable qui ſuivent les ſpirales de la coquille ſur des fonds bruns ou blancs. La ſurface extérieure

extérieure de ces mêmes coquilles eſt ordinairement cannelée, mais de deux maniéres différentes. Les cannelures des unes ſont formées par des eſpeces de cordons qui ſuivent la longueur des ſpirales qu'elles décrivent; & les autres ont encore d'autres cannelures qui traverſent les premiéres, & qui traverſent par conſéquent les ſpirales de la coquille.

Un Coquillage ſi utile aux Anciens me parut bien digne de quelque attention; auſſi le plaçai-je entre ceux ſur leſquels je méditois des obſervations dans le voyage que je fis ſur les Côtes de Poitou, il y a environ quinze mois. Si les découvertes modernes m'empêchoient d'en oſer eſpérer pour nous tout l'avantage qu'en retiroient les Anciens, je ſçavois du moins que les diverſes couleurs que prend ſucceſſivement la liqueur qu'il donne avant d'arriver à la pourpre, offroient aux reflexions des Phyſiciens une matiére curieuſe & même nouvelle : puiſqu'on s'eſt contenté de raconter ces divers changements, ſans entrer dans l'examen des cauſes dont ils dépendent.

C'eſt en conſidérant au bord de la côte les coquillages de cette eſpece, que la Mer avoit laiſſés à découvert pendant ſon reflux, que je trouvai l'an paſſé une nouvelle teinture de pourpre que je ne cherchois point. Le hazard a preſque toûjours part à nos découvertes, tout ce que peut faire l'attention, c'eſt de mettre en Phyſique, comme au jeu, les hazards à profit. Je remarquai que les *Buccinum* (je leur conſerve ce mot Latin) étoient ordinairement aſſemblés au tour de certaines pierres *, ou ſous certaines arcades de ſable, que la Mer ſeule a creuſées en entraînant le ſable inférieur, & laiſſant le ſupérieur qui eſt lié par les tuyaux des Vers qui y étoient autrefois logés ; je remarquai, dis-je, que les *Buccinum* s'aſſembloient quelquefois en ſi grande quantité dans ces endroits, qu'on pouvoit les y ramaſſer à pleines mains, au lieu qu'ils étoient diſperſés çà & là partout ailleurs. Mais je remarquai en même temps que ces pierres, ou ces arcades de ſable étoient couvertes de certains grains *, dont la figure avoit quelque air d'un ſpheroïde Elliptique ou d'une boule allongée. La longueur

* Fig. 1.

* Fig. 1. GG.

de ces grains étoit d'un peu plus de trois lignes, & leur grosseur d'un peu plus d'une ligne. Ils me parurent contenir une liqueur d'un blanc tirant sur le jaune, couleur assés approchante de celle de la liqueur que les *Buccinum* donnent pour teindre en pourpre. Cette seule ressemblance, & la maniére dont les *Buccinum* étoient toûjours assemblés au tour de ces petits grains, me firent soupçonner qu'on en pourroit peut-être tirer une teinture de pourpre, telle qu'on la tire de ces Coquillages. Une conjecture à la verité ne peut guére avoir un fondement plus leger; mais aussi l'expérience dont il s'agissoit pour m'en éclaircir, étoit des plus simples. Elle me parût même un peu plus fondée, lorsqu'ayant examiné ces grains de plus près, j'en apperçûs quelques-uns qui avoient un œil rougeâtre. J'en détachai aussitôt des pierres ausquelles ils étoient fort adherans, & me servant du premier linge & le moins coloré qui se presenta dans le moment, j'exprimai de leur suc sur les manchettes de ma chemise; elles m'en parurent un peu plus sales, mais je n'y vis d'autre couleur qu'un petit œil jaunâtre que je démêlois à peine dans certains endroits. Divers objets qui attiroient mon attention, me firent oublier ce que je venois de faire; je n'y pensois plus du tout lorsque jettant par hazard les yeux sur les mêmes manchettes, un demi-quart d'heure après, je fus frappé d'une agréable surprise; je vis une fort belle couleur pourpre sur les endroits où les grains avoient été écrasés. J'avois peine à croire un changement si prompt & si grand; je m'imaginois presque que quelques grains rougeâtres, s'étant mèlés parmi les autres, avoient seuls donné cette belle couleur, & cela même étoit assés remarquable. Je ramassai donc de nouveau de ces grains, & avec plus de choix; j'avois soin de ne détacher des pierres que ceux qui me paroissoient les plus blancs ou plûtôt les moins jaunes; je moüillai encore mes manchettes de leur suc, mais en des endroits différents, ce qui ne leur donna point d'abord de couleur qui approchât en aucune façon du rouge. Cependant je les considérai à peine pendant deux ou trois minutes, que je leurs vis prendre une couleur pourpre pareille à celle

que les premiers grains leur avoient donnée. Cette couleur pourpre étoit aussi belle que celle qu'on tire des *Buccinum*; c'est même peut-être trop peu dire. J'avois seulement à craindre qu'elle n'en eût pas toute la tenacité, & qu'elle ne fût en cela moins propre à faire des teintures. L'eau de la Mer servit bientôt à m'éclaircir; je lavai dedans mes manchettes autant que je le pus, sans appercevoir d'altération dans la couleur nouvelle qu'elles avoient prises, & elles l'ont conservée malgré un grand nombre de blanchissages par lesquels elles ont passé depuis; il faut pourtant avoüer que chaque blanchissage l'affoiblit, quoiqu'il ne l'ôte point.

On imagine bien que la curiosité naturelle à ceux qui aiment la Physique, ne me permit pas d'en rester là; que je me proposai de faire plusieurs expériences sur ces grains; & sans que je le dise, on voit presque que j'en ramassai autant que je le pus, avant que la Mer eût recouvert le terrain sur lequel ils étoient attachés. J'emportai donc une grande quantité de ces grains, car j'en fis aussi détacher par des gens que j'avois avec moy. A peine fus-je dans mon cabinet, qu'ayant exprimé le suc de quelques-uns, j'en moüillai différens linges comme j'avois fait au bord de la Mer, étant bien aise de répeter une expérience qui m'avoit paru si singuliére. Mais le succès repondit mal à mon attente, & j'eus presque autant de sujet d'étonnement que la premiére fois que je vis paroître la couleur de pourpre, lorsqu'après avoir consideré mes linges pendant un trés long-temps, il ne me parut aucun changement dans leur couleur. En moins de deux ou trois minutes les linges avoient passé du blanc au rouge dans mes premiéres expériences, & au bout de deux ou trois heures je n'appercevois pas la moindre altération dans la couleur que j'avois donnée à ceux-cy. Inutilement écrasai-je une grande quantité de nouveaux grains, choisissant même ceux qui me paroissoient les plus propres à me faire voir ce que je cherchois, le succès n'en fût pas plus heureux. A quelle cause devois-je attribuer des effets si différents?

Je sçavois bien qu'il n'y a pas de moyen plus propre pour

faire prendre promptement une couleur pourpre à la liqueur des *Buccinum*, que d'expoſer cette liqueur à un grand feu, ou à un Soleil ardent; mais je ſçavois auſſi que le Soleil n'avoit point paru pendant tout le temps que j'avois été au bord de la Mer : ſa chaleur n'avoit donc point eû de part au ſuccès des expériences que j'avois faites alors.

Cependant afin qu'il ne me reſtât aucun ſcrupule de ce côté-là, comme le Soleil étoit encore caché par les nuages, je pris le parti de mettre fort près du feu des linges que j'avois trempés récemment dans la liqueur des grains; ils y ſechérent ſans changer de couleur. Ayant même mis auprès du feu dans une taſſe de fayence, beaucoup de cette liqueur, après y avoir demeuré bien du temps, elle s'y épaiſſit, & prit même la conſiſtance d'un corps ſolide, ſans quitter ſa premiére couleur.

Je m'aviſai de ſoupçonner que l'eau de la Mer avoit peut-être donné aux grains dont je m'étois ſervi, un ſel propre à faire le changement que je cherchois, & que ce ſel n'étoit plus en aſſés grande quantité ſur les grains que je conſervois depuis quelques heures, ſur leſquels il étoit reſté peu d'eau. Je crus le leur rendre, en les trempant dans de l'eau de Mer que j'avois apportée, & même leur donner davantage en adjoutant de nouveau ſel à cette eau. Mais je tentai encore inutilement de tirer par ce moyen des grains une liqueur qui ſe colorât en pourpre.

Je ne ſçavois plus à quoy avoir recours pour faire reparoître cette belle couleur, que j'avois d'abord trouvée ſi heureuſement; je n'y voyois preſque plus d'autre ſecret que d'aller repeter les mêmes expériences au bord de la Mer ſur les grains que j'en avois apportés, pour découvrir ſi le tranſport ne les avoit point en quelque façon alterés, ou ſi le changement de couleur ne réüſſiroit qu'avec la liqueur des grains récemment détachés, lorſque jettant par hazard mes regards vers la fenêtre, j'apperçus quelques taches d'un fort beau rouge, tel que celui que je cherchois. Ces taches étoient ſur un enduit de chaux qui couvroit le mur de la fenêtre. La liqueur de quelques grains, que j'avois écraſés près de cette fenêtre, avoit rejailli

ſur le mur, & y avoit pris cette couleur pourpre qui avoit diſparu pour moy depuis la premiére fois que je l'avois trouvée.

La premiére idée qui me devoit venir, après cette obſervation, étoit d'imaginer que l'*alkali* de la chaux avoit contribué au changement de couleur que j'appercevois, & que peut-être les manchettes de ma chemiſe devoient la couleur rouge qu'elles avoient fait voir ſi vîte à quelque choſe d'analogue à cet *alkali;* ce qu'elles tenoient ou du blanchiſſage ou de quelque autre cauſe. Pour m'aſſûrer de l'effet de cet *alkali* ſur ma liqueur, je détachai un morceau de chaux du même enduit qui s'étoit coloré de pourpre, & l'ayant mis ſur ma table, je le moüillai de la liqueur des grains; ce qui ne ſervit qu'à me faire voir qu'un raiſonnement ſi vrayſemblable, n'étoit pas vrai : la liqueur ne ſe colora point encore dans cette circonſtance.

Enfin j'allai écraſer des grains ſur l'enduit même de chaux, tout auprès des endroits qui s'étoient colorés, ſans que j'euſſe cherché à les rendre tels; à peine reſtai-je quelques minutes à examiner quel effet la liqueur y produiroit, que je vis paroître la couleur pourpre. Il me fut alors aiſé de conclurre que ce n'étoit pas ſeulement à la chaux que je devois attribuer ce changement de couleur, puiſqu'il n'en étoit arrivé aucun à celle que j'avois moüillée ſur ma table, mais que la différence des poſitions de l'une & de l'autre devoit y avoir beaucoup de part. Cela même me conduiſit à ſoupçonner que ſi je plaçois des linges trempés dans ma liqueur, auprès de la chaux qui avoit pris la couleur de pourpre, que peut-être ils rougiroient comme elle avoit rougi. C'eſt ce qui ceſſa bientôt d'être une conjecture pour moi, car ayant mis divers de ces linges auprès de l'enduit de chaux, & même ſur la fenêtre, je les vis paroître, au bout d'un inſtant, teints d'une fort belle couleur de pourpre.

La cauſe d'un changement ſi prompt étoit alors aiſé à appercevoir; & tout le monde tire ſans doute la même conſéquence que je tirai; ſçavoir que puiſque mes linges avoient

toûjours conſervé la couleur blancheâtre de la liqueur dont ils étoient imbibés, lorſque je les avois laiſſés au milieu de ma chambre; & qu'au contraire au lieu de cette couleur, ils en avoient pris une pourpre, lorſque je les avois mis ſur ma fenêtre, qu'on ne pouvoit attribuer ce dernier effet qu'à la différente maniére dont l'air agiſſoit ſur eux dans l'une & l'autre circonſtance ; qu'il étoit dans un plus grand mouvement dans celle où ils rougiſſoient, que dans celle où ils gardoient la premiére couleur de la liqueur. Qui eût jamais pû deviner qu'un peu plus ou moins de circulation d'air eût pû produire ſi viſte un pareil effet ? Car les feneſtres meſme de la chambre au milieu de laquelle je laiſſois les linges, étoient ouvertes.

C'eſt cependant de quoy toutes les expériences que je fis enſuite ne me laiſſérent aucun lieu de douter. Je pris divers linges, & après les avoir moüillés d'une égale quantité de liqueur, je portai les uns au fond ou au milieu de ma chambre, & je plaçai les autres ſur ma fenêtre ou auprès : ceux-cy rougirent dans un inſtant, & les autres ont toûjours conſervé leur premiére couleur d'un blanc tirant ſur le jaune.

Il arrivoit même, lorſque j'expoſois ces linges au grand air dans le milieu de la cour, & que, pour empêcher le vent de les emporter, je poſois quelque petite pierre ſur leurs coins, que tous les coins ſur leſquels ces pierres portoient ne changeoient point du tout de couleur, quoyque le reſte du linge prît une fort belle couleur de pourpre. Cet effet du plus ou moins d'impreſſion de l'air ſe faiſoit voir encore d'une maniére bien ſenſible, lorſque j'expoſois de cette liqueur dans un verre ou dans une taſſe en quelque endroit où le vent ſouffloit librement: toute la ſurface ſupérieure ſe coloroit de rouge, pendant que les couches inférieures reſtoient blancheâtres.

C'eſt donc à l'air ſeul qu'il faut attribuer ce changement de couleur. Mais comment le produit-il ? c'eſt ce que nous examinerons après que nous aurons parlé un peu plus en détail des grains qui donnent cette liqueur, & que nous aurons dit quelque choſe de celle qu'on tire des *Buccinum,* & des

différents changements de couleur qu'elle prend ſucceſſivement.

Quelques expériences que j'aye tentées, je n'en ai point fait d'aſſés heureuſes pour découvrir ce que ſont ces petits grains. Je ne doute pourtant point qu'ils ne ſoient des œufs de poiſſons, & je crois qu'on n'en doutera pas auſſi, lorſque j'aurai rapporté les raiſons qui me le perſuadent. Ce que j'ignore, & ce que j'ai tâché vainement de découvrir, c'eſt l'eſpece de poiſſon qui les produit. Les pêcheurs, au rapport deſquels il ne faut guére ſe fier, diſent que ce ſont des graines de Fucus: Un Memoire que l'on trouvera dans la ſuite de ce volume fera voir combien on auroit tort de les croire ſur cet article; nous y décrirons les fleurs & les graines des mêmes Fucus, d'où ils prétendent que viennent nos petits grains.

Il eſt certain néantmoins que la premiére fois qu'on les apperçoit, on ne peut les prendre que pour un œuf, ou pour une petite plante; mais on n'eſt pas long-temps à ſçavoir laquelle des deux alternatives l'on doit choiſir, lorſqu'on a remarqué qu'ils ſont tous autant d'une même grandeur, que les œufs d'une même eſpece le doivent être, & enfin qu'en quelque ſaiſon qu'on les conſidére, on ne voit pas qu'il arrive aucun changement ſoit dans leur longueur, ſoit dans leur groſſeur; ce qui empêche également qu'on ne les puiſſe regarder comme des plantes naiſſantes, ou comme des plantes parvenuës à leur dernier terme d'accroiſſement.

Il ne reſte donc qu'à les ranger parmi les œufs de poiſſons; la deſcription même que nous allons faire de leur figure, ne contribuera pas peu à le perſuader. On s'en fera une image aſſés reſſemblante, en concevant un petit ſpheroïde Elliptique, ou une boule allongée *, dont le plus petit diametre a un peu plus d'une ligne *, & le plus grand deux lignes ou deux lignes & demie *. A un des bouts du grand diametre eſt attaché un petit pédicule, tel qu'eſt celui des fruits, * d'environ une ligne de long & d'un quart de ligne de diametre; le bout de ce pédicule s'élargit, & forme un petit cercle d'un peu moins d'une ligne de diametre *. C'eſt par le moyen de ce

* Fig. 2. & 3. *br, dd.*
* *dd.*
* *rb.*
* *rp.*
* *p.*

petit cercle que la boule ovale eſt attachée aux pierres ſur leſquelles ce cercle ou cette extrémité de la queüe eſt collée.

La petite boule ovale eſt creuſe; c'eſt une eſpece de bouteille remplie de la liqueur dont nous avons parlé jusqu'icy. Les parois de cette petite bouteille ſont d'une ſubſtance membraneuſe, qui par ſa conſiſtance & ſa couleur ne reſſemble pas mal au parchemin. Au reſte cette boule allongée a auſſi une ouverture comme les bouteilles à l'extrémité du grand diametre, oppoſée à celle où le pédicule eſt attaché *. Mais afin que la liqueur ne s'échappe pas, le trou eſt fermé * par un petit bouchon d'une matiére tranſparente *, aſſés ſemblable à celle du criſtallin de l'œil *; il en a même la figure, car ce bouchon eſt une boule applatie dont le grand diametre ſurpaſſe celuy du trou de la bouteille; afin qu'il ferme plus ſûrement le trou, il eſt mis dans un ſens contraire à celuy où nous mettons nos bouchons, c'eſt-à-dire que ſon grand diametre eſt dans le dedans de la bouteille, ainſi l'effort même que fait la liqueur pour ſortir, ſert à mieux appliquer le bouchon, qui outre cela eſt collé au bord du trou.

* Fig. 3. *O.*
* Fig. 2. *&c.*
* 4. *b, B.*
* Fig. 3. *b.*

Cette bouteille eſt remplie de deux différentes liqueurs qui augmentent fort la reſſemblance qu'ont ces grains avec les œufs: l'une eſt très claire, & telle à peu près que le blanc d'œuf ordinaire; & l'autre eſt jaunâtre, & reſſemble en cela au jaune de l'œuf. La liqueur jaunâtre ne fait pas un ſeul corps continu, elle eſt diviſée en ſept à huit gouttelettes qui nagent dans la liqueur claire *.

* Fig. 4. *IIII.*

Le bouchon eſt ordinairement embas; c'eſt une ſuite néceſſaire de la poſition de ces œufs, puiſque l'extremité de leur pédicule eſt collée à la ſurface inférieure des pierres dans les endroits où il reſte quelque vuide entre cette ſurface & le ſable ou la terre *; ou d'autrefois elle eſt attachée à la voute de certaines arcades de ſable que nous avons décrites au commencement de ce Memoire. On en voit quelquefois de collés les uns ſur les autres; cela eſt plus rare, le pied de l'un eſt attaché alors ſur le bouchon de l'autre, ou tout auprès *. La glu qui colle le pied de ces œufs aux pierres ou au ſable, eſt tellement

* Fig. 1. *GGGG.*
* Fig. 1. *EE.*

tellement tenace, qu'on ne ſçauroit les détacher ſans courir riſque de les crever, & par conſéquent ſans perdre leur liqueur, ſi l'on ne ſe ſert d'un couteau, par le moyen duquel il eſt aiſé de ſéparer d'un ſeul coup pluſieurs de ces grains à la fois : ils ſont collés fort près les uns des autres *. * Fig. 1.

Comme les *Buccinum* paroiſſent ordinairement aſſemblés en grand nombre au tour de ces œufs, cela me donna beaucoup de diſpoſition à les croire des œufs de ces mêmes poiſſons, ils me paroiſſoient néantmoins un peu gros pour ſortir d'un ſi petit coquillage; mais toutes les expériences que j'ai faites n'ont pû m'éclaircir là-deſſus. J'ai diſſequé inutilement en différents temps quantité de *Buccinum*, je n'ai jamais trouvé de pareils œufs dans leurs corps, qui y auroient dû être très ſenſibles. J'ai renfermé des *Buccinum* dans des pots de terre poſés dans la Mer, de maniere que l'eau pouvoit y entrer & en ſortir librement; & jamais ils n'y ont fait de ces œufs; ce qui auroit dû, ce ſemble, arriver, ſi c'étoit véritablement de leurs œufs. Il faut pourtant, ou que ces œufs ſoient faits par les *Buccinum*, ou que les *Buccinum* les cherchent comme une nourriture qu'ils aiment fort; car pourquoi s'aſſembleroient-ils ainſi autour d'eux ? Voilà deux alternatives aſſés oppoſées; cependant je ne ſçais encore en faveur de laquelle me déterminer; & il me paroît incertain ſi les *Buccinum* donnent la liqueur pourpre à ces œufs, ou ſi au contraire les *Buccinum* tirent la leur de la liqueur des œufs. Quoiqu'il en ſoit, il eſt très clair que l'on ne peut prendre ces petits grains que pour des œufs; & juſqu'à ce que nous connoiſſions de quel poiſſon ils viennent, ayant beſoin de leur donner un nom, je leur donnerai celui d'œufs de Pourpre, pris de la couleur qu'ils fourniſſent.

J'ai cherché avec grand ſoin dans les Naturaliſtes, & ſurtout dans Ariſtote & Pline, ſi je ne trouverois point quelque choſe qui pût m'éclaircir là deſſus, mais je n'ai trouvé aucun endroit où ils en ayent parlé clairement. Un ſeul paſſage d'Ariſtote m'a paru y avoir quelque rapport; mais tout bien conſideré, loin d'en tirer quelque lumiére, je ſuis même reſté

dans l'incertitude si Aristote y vouloit parler des œufs dont il est ici question, ce passage est tiré de la fin du 13e chap. du livre 6 de l'histoire des Animaux. Voici comme Gaza l'a rendu en Latin : *Defertur ex Ponto in Hellespontum purgamentum quoddam illius maris, quod* Algæ *nomine Phycos appellant, colore pallidum, florem Algæ id esse alii volunt, atque ex eo fucariam Algam provenire : fit hoc Æstatis initio, eoque tùm pisculi, tùm Ostreæ hujus loci, aluntur; purpuram quoque suum florem hinc trahere, nonnulli existimant.* Il y a effectivement dans ce passage diverses choses qui semblent convenir aux œufs de pourpre, quoiqu'Aristote ne paroisse pas les y reconnoître pour des œufs. La couleur pâle qu'il donne à ces especes de Fucus, est la même que celle de nos œufs : les habitans de la Côte (car aulieu d'*alii*, dans le texte Grec il y a *les gens de mer*) les regardent comme une fleur de Fucus, dont vient ensuite l'Algue, ce qui est fort conforme à ce qu'en croient nos pêcheurs, qui les prennent pour des graines de ces mêmes plantes, ou même pour de ces plantes naissantes. Enfin il adjoute que les pourpres en tirent leur liqueur ; le nom de *Flos purpuræ* dans Aristote signifie cette liqueur ; ce qui convient encore à ces œufs, d'où on pourroit croire que les *Buccinum* tirent leur liqueur. Voici des ressemblances, mais nous allons aussi trouver des disparites. 1.° Il dit, *fit hoc Æstatis initio,* & nos grains de pourpre ne commencent à paroître qu'à la fin de l'Eté, ou plûtôt au commencement de l'Automne. 2.° Il ne dit rien de la liqueur qu'ils contiennent. 3.° Ces œufs sont si adhérans aux pierres, qu'il n'est pas facile qu'ils en soient détachés, ni par conséquent transportés fort loin : on n'en trouve point ou presque point hors de l'endroit où ils sont attachés naturellement. Enfin, tout ce qu'Aristote dit dans ce passage peut s'entendre fort naturellement de quelques petites especes de *Fucus tinctorius*. Les Coquillages en vivent ; étant propres à faire de la teinture, il aura été assés naturel de croire que les pourpres en tiroient la leur ; & enfin ceux dont on parle ici étant fort petits, on les aura pris pour de la fleur de Fucus, ou plûtôt pour des Fucus naissants.

Au reſte on ne trouve point de ces œufs de pourpre pendant l'Eté, ou ſi l'on en trouve, ce ne ſont que des coques vuides de liqueur; leur petit bouchon eſt ôté, ſans doute parce que l'animal, ou les animaux qui naiſſent dedans la petite coque en ſont ſortis. Lorſqu'on rencontre dans cette ſaiſon de ces œufs de pourpre encore pleins de liqueur, cette liqueur eſt d'une couleur jaune plus ſoncée, & n'eſt plus capable de devenir pourpre; il ſemble que ce ſoient des œufs pourris. Les œufs que j'ai gardés, pendant près d'un an chés moi, dans de l'eau de Mer, ont pris la même couleur, & n'ont plus été propres à me donner de teinture pourpre.

Il ſera aiſé de voir qu'on tireroit la liqueur de ces œufs de pourpre, d'une maniere infiniment plus commode, que celle dont les anciens ſe ſervoient pour ôter la liqueur des *Buccinum*. Pour avoir la premiére, il n'y auroit d'autre façon à faire, qu'après avoir ramaſſé de ces œufs, & les avoir lavés dans l'eau de Mer, pour leur ôter autant qu'il ſeroit poſſible les ordures qui pourroient alterer par leur mêlange la couleur pourpre, de mettre ces œufs dans des linges; on exprimeroit alors leur liqueur en tournant les deux bouts de ces linges en ſens contraires, à peu près comme on exprime le ſuc des groſeilles, lorſqu'on en veut faire de la gelée; ou même pour abréger davantage, on pourroit employer de petites preſſes qui dans un moment feroient ſortir toute la liqueur.

Les *Buccinum* au contraire ne pouvoient être dépoüillés de leur liqueur, ſans qu'on y employât un temps très conſidérable. On le comprendra de reſte par le détail que nous allons en faire. Il falloit d'abord caſſer la dure coquille dont ils ſont revêtus *. Cette coquille caſſée à quelque diſtance de ſon ouverture ou de la tête du *Buccinum*, on enlevoit les morceaux caſſés * : c'eſt alors que l'on appercevoit une petite veine, pour me ſervir de l'expreſſion des anciens, ou pour parler plus juſte, un petit reſervoir plein de la liqueur propre à teindre en pourpre *. La couleur de la liqueur renfermée dans ce petit reſervoir, le fait aiſément diſtinguer; elle eſt très différente de celle des chairs de l'animal. Ariſtote & Pline diſent

* Fig. 6. *DDDD*.

* Fig. 8. *EEE*.

* Fig. 8. *VV*.

qu'elle eſt blanche, auſſi eſt-elle d'une couleur qui tire ſur le blanc, ou d'un blanc jaunâtre. Je rappellerai une idée deſagréable en parlant du pus des ulceres, mais en même temps très propre à preſenter une image reſſemblante de la couleur de cette liqueur. Le petit reſervoir dans lequel elle eſt contenuë, n'eſt pas d'égale grandeur dans tous les *Buccinum ;* il a pourtant communément une ligne de large ou environ, & deux ou trois lignes de long. On imaginera aiſément ſa poſition, ſi l'on veut concevoir le *Buccinum* comme un Limaçon terreſtre; auſſi eſt-il une eſpece de Limaçon marin ; & de plus qu'on a dépoüillé ce Limaçon d'une partie de ſa coquille; enſorte qu'on a laiſſé ſon collier, ou cette maſſe de chair qui
* Fig. 8. *EEE.* entoure ſon col, découverte *; car c'eſt ſur ce collier qu'eſt placé le petit reſervoir dont nous parlons. Son origine eſt à quelques lignes de diſtance du bord de ce collier, & ſur ſa partie la plus élevée, c'eſt-à-dire ſur celle qui eſt en haut, lorſque l'ouverture de la coquille eſt embas. La longueur de ce reſervoir ſuit celle du corps de l'animal, c'eſt à dire qu'elle va de la tête vers la queüe, non pas en ligne droite, mais en ſuivant la ſpirale de la coquille. Ariſtote le place entre le cou & cette partie que ſon Traducteur rend par le mot *Papaver,* ce qui bien entendu revient à ce que nous venons d'en dire; car ce *Papaver* eſt l'endroit où eſt aſſemblée une matiere brune aſſés ſemblable à des excréments, & cet amas eſt vers la queüe de l'animal.

C'etoit ce petit reſervoir que les anciens étoient obligés d'enlever au *Buccinum,* pour avoir la liqueur qu'il renferme: ils étoient contraints de le couper ſeparément à chaque poiſſon, ce qui étoit un fort long ouvrage, du moins par rapport à ce qu'on en retiroit; car il n'y a pas la valeur d'une bonne goûte de liqueur contenuë dans chaque reſervoir. De là il eſt peu ſurprenant que la belle pourpre fût à un ſi haut prix parmi eux.

Ariſtote & Pline diſent, à la verité, que l'on ne ſe donnoit pas la peine d'enlever ſéparément ces petits vaiſſeaux aux plus petits coquillages de cette eſpece; qu'on les piloit ſimplement

dans des mortiers, ce qui étoit un moyen d'expédier beaucoup d'ouvrage en peu de temps. Il ſemble même que Vitruve donne cette préparation comme genérale, *Architecturæ lib. 7. cap. 13.* Il eſt néantmoins peu aiſé de concevoir qu'on pût avoir une belle couleur pourpre par ce moyen : la matiere des excréments de l'animal devoit alterer conſidérablement la couleur pourpre, lorſqu'on les faiſoit chauffer enſemble après les avoir mêlés dans de l'eau ; car cette matiere eſt elle-même colorée d'un brun verdâtre, couleur qu'elle communiquoit apparemment à l'eau, & qui devoit fort changer la couleur pourpre, parce que la quantité de cette matiere eſt incomparablement plus grande que celle de la liqueur. Ce qui me paroît d'autant plus certain, que j'ai obſervé que plus on enleve de chair à l'animal en lui ôtant ſa liqueur, & moins la couleur que l'on en retire eſt belle ; il n'eſt pas poſſible que les chairs quelque peu colorées qu'elles ſoient, ne colorent un peu l'eau, ou ne lui donnent du moins un œil trouble.

On n'en étoit pas quitte dans la préparation de la pourpre pour la peine que l'on avoit eûë à enlever un petit reſervoir de liqueur à chaque *Buccinum ;* on jettoit enſuite tous ces petits reſervoirs dans une grande quantité d'eau qu'on mettoit pendant dix jours ſur un feu moderé. Si on laiſſoit tout ce mêlange ſur le feu pendant un temps ſi long, ce n'eſt pas qu'il fût neceſſaire pour donner la couleur pourpre à la liqueur ; elle la prendroit beaucoup plus vîte, comme je m'en ſuis aſſûré par un grand nombre d'expériences ; mais il falloit en ſéparer les chairs, ou le petit vaiſſeau lui-même, dans lequel la liqueur étoit contenuë, ce qu'on ne pouvoit faire, ſans perdre beaucoup de la liqueur, qu'en faiſant diſſoudre ces chairs dans l'eau chaude, au deſſus de laquelle elles montoient enſuite en écume qu'on avoit grand ſoin d'ôter.

La chaudiére dont on ſe ſervoit étoit d'étain ; on ſe ſert encore aujourd'hui de ſemblables chaudiéres pour teindre en écarlatte : les chaudiéres de cuivre donneroient une couleur qui altereroit celle qu'on veut avoir.

Les anciens faiſoient diſſoudre beaucoup de ſel marin dans

l'eau avec laquelle ils mêloient la liqueur des *Buccinum* ou des Pourpres. Je ne crois point que ce fût précisement parce qu'ils pretendoient que le sel marin rendroit la couleur plus belle; mais peut-être ne l'employoient-ils que pour empêcher les chairs qui se trouvoient dans la chaudiére, de pourrir pendant le long-temps qu'elles y devoient rester, parce qu'en y pourrissant elles auroient gâté la couleur pourpre. Deux raisons me le font croire, dont la premiére est que l'on ne retire point de belle couleur des *Buccinum,* lorsqu'on les laisse corrompre à l'air ou dans l'eau; & la seconde est fondée sur diverses expériences, qui m'ont appris que le sel ne rend point la couleur de pourpre plus belle. Ayant mêlé une certaine quantité de liqueur de *Buccinum* dans de l'eau, & ayant ensuite séparé cette eau teinte de la liqueur dans deux vases, dans un desquels seulement je mettois du sel : celle dans laquelle je n'avois point mis de sel, me paroissoit toûjours du même rouge que l'autre.

Comme on retireroit la liqueur des œufs de pourpre sans aucun mêlange de matiere étrangere, on ne seroit point obligé de la tenir pendant plusieurs jours sur le feu, ainsi qu'il falloit le faire pour separer la liqueur des *Buccinum* des chairs qu'on avoit détachées avec elle : ce seroit encore l'un de ses avantages. Sa préparation seroit des plus simples & des plus faciles, puisqu'il suffiroit d'exposer cette liqueur au vent dans des vases larges & peu profonds, & qu'elle n'exigeroit d'autres soins que celuy de l'agiter dans ces mêmes vases avec de grands bâtons, ou de quelque autre maniere. Par le moyen de cette agitation toute la liqueur du vase se trouveroit exposée à l'air en peu de temps, & par consequent se coloreroit vîte. Ce que nous dirons dans la suite, fera voir encore une autre utilité que l'agitation apporte necessairement.

Dans le *Journal des Sçavans de 1686.* on a décrit les changements de couleurs singuliers, qui arrivent à la liqueur des *Buccinum;* si au lieu de détacher le vaisseau qui la contient, comme les anciens le pratiquoient pour faire leur teinture

pourpre, on ouvre ſeulement ce vaiſſeau, & qu'en le ratiſſant on luy enleve ſa liqueur, les linges, ou les autres étoffes ſoit de ſoye, ſoit de laine, qui ſeront imbibez de cette liqueur, ne feront voir d'abord qu'une couleur jaunâtre, ſemblable à celle que le pus pourroit donner : mais ces mêmes linges expoſez à une chaleur médiocre du Soleil, telle qu'elle eſt le matin dans l'Eté, prennent en peu d'heures des couleurs bien differentes. Ce jaune commence d'abord à paroiſtre un peu plus verdâtre, il devient couleur de citron ; à cette couleur de citron ſuccéde un verd plus gay ; ce même verd ſe change dans un verd foncé, qui ſe termine à une couleur violette, après laquelle enfin on voit un fort beau pourpre. Ainſi ces linges arrivent de leur premiére couleur jaunâtre à une belle couleur de pourpre, en paſſant par tous les differents degrez de verd.

Ces changemens ſe font d'autant plus vîte, que la chaleur du Soleil eſt plus grande ; à peine a-t-on le temps de les appercevoir, lorſqu'on expoſe les linges aux rayons du Soleil à midi, pendant l'Eté. Pour même rendre la lumiére du Soleil plus vive, ayant ramaſſé ſes rayons avec une loupe de deux pouces & demi ou trois pouces de foyer, auquel je plaçois un linge moüillé de cette liqueur, ce linge prenoit dans un inſtant la couleur pourpre, ſans faire voir aucune des autres couleurs dont nous venons de parler.

Au reſte il ne faut pas croire que cet effet ſoit particulier à la chaleur du Soleil, comme on pourroit le ſoupçonner, en liſant le Journal déja cité, où il n'eſt parlé que de cette chaleur : on doit attendre le meſme effet de celle du feu. Ayant ſouvent mis des linges ſi près du feu, qu'ils auroient bruſlé, s'ils n'avoient été moüillez par la liqueur des *Buccinum*, je leur ai auſſi vû prendre dans un inſtant la couleur pourpre.

Il y a pourtant un fait digne de remarque, c'eſt que les mêmes degrez de chaleur du feu & du Soleil ne ſont pas capables de faire les mêmes effets. Il faut que la chaleur du feu ſoit un peu plus grande que celle du Soleil, pour produire le même changement de couleur dans la liqueur. L'ex-

périence ſuivante me l'a appris. Ayant delayé de la liqueur de *Buccinum* dans une certaine quantité d'eau, & verſé cette eau teinte par la liqueur dans deux verres, dans chacun deſquels j'en mettois également; j'ai expoſé un de ces verres aux rayons du Soleil, & j'ai placé l'autre auprès du feu. Lorſque le Soleil a eû donné une couleur pourpre à la liqueur ſur laquelle ſes rayons tomboient, j'ai été examiner celle qui étoit auprès du feu, à peine avoit-elle commencé à changer de couleur : cependant le verre qui la contenoit étoit fort chaud, & celuy qui avoit été expoſé au Soleil n'avoit pas pris une chaleur ſenſible au toucher. Il m'a même paru toûjours que ce qui avoit été rougi par le Soleil, avoit pris une plus belle couleur, que ce qui l'avoit été par le feu; de ſorte que ſi on mettoit jamais la liqueur des *Buccinum* en uſage, il ſeroit plus avantageux, pour la faire rougir, de ſe ſervir de la chaleur du Soleil, que de celle du feu; on le pourroit faire par le moyen des verres ardens d'une maniere aiſée.

L'effet que produit l'air ſur la liqueur des œufs de pourpre, m'a naturellement engagé à rechercher s'il pourroit auſſi comme le Soleil ou le feu, faire voir les divers changements de couleur dans la liqueur des *Buccinum*, j'ai trouvé qu'il les produiſoit, mais moins promptement. Si la liqueur eſt épaiſſe, telle qu'on l'a tiré de ſon reſervoir, il faut l'expoſer à un grand vent, & elle prend alors en peu d'heures ſucceſſivement les mêmes couleurs qu'elle prendroit expoſée à un Soleil un peu chaud. Mais l'air agit bien plus ſenſiblement ſur cette liqueur, lorſqu'on l'a detrempée dans une grande quantité d'eau, ſi on la preſente alors au grand air, & qu'elle ſoit agitée par le vent, elle prend très vîte la couleur pourpre, quoyque cependant plus lentement que la liqueur des œufs. Il eſt de plus remarquable qu'elle arrive dans cette derniére circonſtance, c'eſt-à-dire lorſqu'elle eſt delayée en beaucoup d'eau, à la couleur de pourpre, ſans faire voir auparavant les autres couleurs; ce qui me donneroit beaucoup de penchant à regarder la liqueur des œufs de pourpre & celle des *Buccinum*, comme deux liqueurs

liqueurs d'une même espece, qui différent seulement en ce que l'une se trouve mêlée avec une plus grande quantité d'eau que l'autre.

Il pourroit paroître surprenant qu'Aristote & Pline, nous ayant parlé de la teinture de pourpre & des Coquillages qui la donnent en différents endroits, ne nous ayent pas dit un mot de ces changements de couleurs, si dignes de remarque, par lesquels passe la liqueur avant d'arriver à la pourpre. Sans doute on ne croira pas qu'ils ayent negligé de nous entretenir d'un fait si singulier, parce qu'il étoit trop connu de leur temps; on sçait assés qu'une pareille raison n'étoit pas capable de les engager à le passer sous silence. Il est bien plus probable, & c'est là, je crois, le vrai denoüement de cette difficulté, qu'ils l'ont ignoré, parce qu'ils n'avoient pas assés examiné ces coquillages par eux-mêmes; ils ne nous ont laissé peut-être sur cette matiere, comme sur bien d'autres, que les Memoires qui leur avoient été communiqués; ceux qu'ils auront eû sur cet article leur auront été envoyés par des ouvriers qui travailloient à la teinture de pourpre, ou par des gens qui les auront vûs travailler, & qui n'auront rien dit d'un changement qui n'arrivoit point dans la préparation ordinaire de la pourpre; puisque, comme nous venons de le dire, cette liqueur passe tout d'un coup au rouge, lorsqu'elle est delayée dans beaucoup d'eau. Or la liqueur étoit mêlée dans les chaudiéres avec une grande quantité d'eau.

Il nous reste à examiner comment l'air ou la chaleur produisent ces changements de couleurs surprenants. Cependant ce qui doit icy conduire nos recherches, semble assés indépendant du systéme general des couleurs : soit qu'on ne les regarde que comme une simple modification de la lumiére, ainsi que le veut le systeme commun; soit qu'on aime mieux suivre celui que M. Newton a appuyé par des expériences si ingenieuses, & qu'on conçoive avec ce célébre Auteur, que chaque rayon de lumiére est propre de lui-même à faire sentir seulement une certaine couleur; & que les corps qui nous paroissent différemment colorés, sont ceux qui

refléchiſſent les rayons de couleurs différentes, pendant qu'ils laiſſent paſſer les autres : lequel, dis-je, de ces deux ſyſtêmes qu'on choiſiſſe, il s'agit toûjours de découvrir dans ce cas particulier ici, comment l'air ou la chaleur diſpoſent nos liqueurs à modifier différemment la lumiere, ou à ne refléchir que certains rayons. Eſt-ce ſeulement en changeant l'arrangement, ou la figure des parties inſenſibles dont ces liqueurs ſont compoſées, ſans rien donner de nouveau à cette liqueur, ou ſans leur rien ôter; ou ne ſeroit-ce point parce que leur action fait évaporer certains corps qui étoient mêlés parmi ces liqueurs, & qui empêchoient par leur couleur propre, la couleur naturelle de ces liqueurs de paroître? ou enfin n'auroit-on pas plus de raiſon de croire que l'air ou la chaleur donnent à ces liqueurs certains ſels ou certains ſoufres qui font paroître ces couleurs différentes? Car on ſçait que les corps de l'une & de l'autre de ces eſpeces, ſont très propres à faire de grands changements dans les couleurs; & on met volontiers & des acides dans l'air, & des ſoufres dans le feu. Quoiqu'il en ſoit, tout attentivement conſideré, on ne peut qu'avoir recours à une de ces trois explications: l'air ou la chaleur ne peuvent agir ſur ces liqueurs qu'en changeant l'arrangement ou la figure de leurs parties, ou en leur ôtant quelque choſe de ce qu'elles avoient, ou en leur communiquant quelque choſe de nouveau, il faut neceſſairement prendre un de ces trois partis: mais lequel? c'eſt ce que les ſeules expériences peuvent nous apprendre. Je me contenterai d'en rapporter une ſeule qui me parut ſuffiſante pour nous mettre en état de ſçavoir en faveur de laquelle de ces trois opinions on devoit ſe déterminer, & je crois qu'elle paroîtra auſſi déciſive qu'elle me le parut.

Je mis dans une longue bouteille de verre clair, de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau; ſi je l'euſſe miſe ſeule il m'en auroit fallu une grande quantité, ce qui m'auroit donné une peine fort inutile : cette eau teinte de la liqueur des *Buccinum*, rempliſſoit environ le tiers de la bouteille. Je bouchai bien cette bouteille avec un bouchon de liége, ſur

lequel j'appliquai encore de la cire, afin d'ôter plus ſûrement toute communication à l'air exterieur avec la liqueur de la bouteille. Il eſt certain qu'il n'étoit pas même beſoin de tant de précaution, pour empêcher que l'air ne fît pas plus d'impreſſion ſur cette liqueur, que lorſqu'elle y eſt expoſée au milieu d'une chambre, circonſtance dans laquelle il n'agit pas aſſés ſur elle pour la faire rougir. Cette préparation faite, je pris le parti de ſecoüer fortement ma bouteille, & par conſequent la liqueur qui étoit dedans, je la pouſſois continuellement du fond vers le goulot, & du goulot vers le fond. Or, pour peu qu'on raiſonne, il eſt aiſé de voir que cette ſeule expérience étoit déciſive. Car ſi l'agitation de l'air eſt capable de faire rougir la liqueur, en changeant ſimplement l'arrangement ou la figure des parties que l'air en mouvement touche, il eſt évident qu'en pouſſant ainſi continuellement la liqueur du fond vers le goulot de la bouteille, & du goulot vers le fond, je faiſois préciſement la même choſe que ſi j'euſſe fait mouvoir l'air avec vîteſſe ſur la ſurface de la liqueur. Je devois donc attendre que la liqueur changeroit ſa couleur jaunâtre en une pourpre, ſi ce changement dépendoit de l'effet que produit l'air ſur les parties de cette liqueur, en les agitant ſeulement. Auſſi n'eſt-il pas moins évident, que ſi l'air devoit donner ou ôter quelque choſe à la liqueur pour la faire rougir, qu'elle ne devoit aucunement changer de couleur dans cette expérience; puiſque 1° le bouchon empêchoit l'évaporation qui auroit pû ſe faire, & que 2° il n'étoit pas vrayſemblable que la petite quantité d'air qui reſtoit dans la bouteille, pût communiquer aſſés ou de ſels, ou de ſoufres à la liqueur, pour y cauſer quelque changement; ou plûtôt étant évident que cette quantité d'air ne pouvoit pas contenir aſſés de ces corps, puiſqu'elle eſtoit certainement moindre que la quantité d'air qui eſt ſucceſſivement appliquée ſur la ſurface de la liqueur, lorſqu'on la laiſſe à découvert dans une chambre, qui cependant ne donne pas tout ce qu'il faut pour faire paroître le rouge.

Je continuai donc d'agiter ma liqueur dans la bouteille, la poussant avec vîtesse du fond vers le goulot, & du goulot vers le fond. Il me fallut faire ce manege pendant près d'un demi-quart d'heure; mais aussi au bout de ce temps-là, je vis ma liqueur devenir d'une couleur pourpre, & par conséquent je n'eus plus lieu de douter que ce grand changement de couleur que l'air produisoit, venoit uniquement de ce qu'en agitant les parties insensibles de cette liqueur, il changeoit ou leur figure ou leur arrangement; sans rien adjouter à la masse de la liqueur, & sans lui rien ôter; il faut que ce changement soit bien aisé à faire, puisqu'une si foible action est capable de le produire; & quelque grande que soit la différence qui nous paroît être entre le blanc jaunâtre & le rouge, elle tient à bien peu de chose.

Quelque petite qu'eût été la quantité d'air que j'eusse laissé dans la bouteille; la liqueur auroit certainement rougi par l'agitation, quoique peut-être plus lentement; si l'on en doutoit, je le prouverois par une expérience que je n'ai pas faite à dessein de le prouver. Ayant mis dans deux bouteilles de la liqueur de *Buccinum* delayée avec de l'eau, après avoir bouché ces bouteilles pour conserver la couleur naturelle de la liqueur des *Buccinum*, je les apportai icy du bord de la Mer. Ayant regardé ces deux bouteilles à mon arrivée, j'apperçûs que la couleur de l'une n'avoit changé en aucune façon; aussi celle-là étoit-elle restée pleine; mais la couleur de l'autre étoit devenüe un peu rouge, & cela parce que s'étant trouvée moins bien bouchée, environ la huitiéme partie de la liqueur en étoit sortie; les chocs du carrosse avoient alors fait le même effet sur la liqueur qui étoit restée dans la bouteille, que les différentes secousses que j'avois données à l'autre liqueur dans l'expérience précédente.

Au reste diverses expériences communes nous font assés voir que l'air seul est capable de produire de grands changemens dans les couleurs, & qu'il est propre sur-tout à augmenter la vivacité du rouge. On sçait que le sang est

plus ou moins coloré ſelon qu'il eſt ſorti plus ou moins lentement de la veine ; que celuy qui eſt tombé dans l'aſſiete qui ſoûtient la poëlette, eſt toûjours d'un plus beau rouge que celui qui eſt contenu dans la poëlette ; c'eſt-à-dire que celui qui a été plus expoſé aux impreſſions de l'air, a pris une couleur plus vive.

Après avoir vû auſſi clairement, que nous venons de le voir, que l'air ne fait changer la couleur de la liqueur des *Buccinum*, que parce qu'il fait changer la figure ou l'arrangement des parties de cette liqueur, il ne ſeroit guére raiſonnable d'aller recourir à une autre cauſe, pour expliquer par quel moyen la chaleur du feu ou celle du Soleil font prendre ſucceſſivement différentes couleurs aux étoffes ſur leſquelles on a étendu le ſuc des *Buccinum* aſſés épais ; effet que l'air produit auſſi, quoique moins vîte, comme nous l'avons dit. On ſçait aſſés que la chaleur eſt capable de mettre dans une grande agitation toutes les parties inſenſibles des corps, ou plûtôt que ce n'eſt que par-là qu'elle échauffe. Si même nous étions dans un ſiécle où l'on ne ſçût pas aſſés philoſopher, pour ſçavoir que rien ne ſe fait en Phyſique que par le changement de figure & de mouvement, cette ſeule expérience ſuffiroit pour nous apprendre que la chaleur n'agit ſur les corps, qu'en agitant leurs parties inſenſibles ; puiſque nous voyons que l'agitation artificielle des parties d'une liqueur & la chaleur y produiſent le même effet.

L'air ou la chaleur ne peuvent pas faire tout d'un coup dans les parties de cette liqueur, lorſqu'elle eſt fort épaiſſe, tout le changement qui eſt neceſſaire pour la rendre rouge ; ſoit qu'ils ne changent alors de figures que certaines parties de cette liqueur, ſoit qu'ils ne puiſſent leur donner, étant moins faciles à mouvoir, préciſement la même figure qu'ils leur donnent enſuite, & ils font alors tout ce qui eſt neceſſaire pour nous faire paroître ſucceſſivement differents verds plus ou moins éloignés du jaune, ſelon qu'ils ont agi plus long-temps. Mais ſi on alloit juſques à demander quels ſont les changements de figures qui ſe font dans les parties de ces

liqueurs, d'où dépendent des couleurs si différentes, ce seroit faire une question qui n'est pas de nôtre portée. Nous pouvons par des effets sensibles, découvrir qu'il s'est fait des changements insensibles dans toutes les parties d'un corps; mais nous ne sçaurions dire en quoi consistent des changements arrivés à des parties qui échappent à nos yeux, même aidés du secours des meilleurs microscopes.

Il n'est pas surprenant que la chaleur produise fort vîte sur cette liqueur lorsqu'elle est épaisse, un changement que l'air n'y peut faire que lentement : les parties du feu trouvent toûjours des chemins ouverts : il leur est aisé de s'insinuer dans des endroits où l'air ne peut aller, & par conséquent d'agiter toutes les parties de la liqueur, pendant que l'air ne fait dessus qu'une légere impression. On voit même que si cette liqueur devient séche avant que les changements de couleurs lui soient arrivés, qu'il doit être très difficile à l'air de les produire; en soufflant sur un corps solide, il ne peut guéres agiter les parties insensibles de ce corps, & la liqueur séche est un corps solide. Aussi pour voir paroître avec le seul secours de l'air, en peu de temps, tous les différens verds, par lesquels passe la liqueur jaune étenduë sur des linges avant que de devenir pourpre, il faut se donner le soin de moüiller un peu ces linges aussitôt qu'on remarque qu'ils commencent à sécher. On donne par-là plus de prise à l'air sur les parties insensibles de cette liqueur, qui fait voir fort vîte par ce moyen les différents changements de couleurs.

Nous avons vû cy-dessus que la chaleur du feu ne produit point le même effet sur la liqueur des *Buccinum* que la chaleur du Soleil, si elle n'est beaucoup plus grande, ce qui a d'abord un air merveilleux; mais c'est un merveilleux qui disparoit dès que l'on prend garde que les petites parties de feu dont les rayons du Soleil sont formés, sont incomparablement plus subtiles & plus deliées que celles qui composent nôtre feu; de-là il suit que les unes peuvent s'insinuer entre les plus petites parties de la liqueur, & que les autres ne peuvent passer qu'entre celles qui sont en quelque façon

plus ſeparées; qu'ainſi les unes ont de plus gros mollecules, ou un plus grand amas de parties de la liqueur à remuer que les autres. La couleur pourpre que la chaleur du Soleil a fait naître, a paru plus belle que celle que le feu a donnée par la même raiſon. La premiére a agi ſur des parties inſenſibles de la liqueur, ſur laquelle l'autre n'a pas eû aſſés de priſe pour changer leur figure ou leur arrangement.

On trouvera peut-être plus de difficulté à concilier les premiéres expériences que nous avons faites ſur la liqueur des œufs de pourpre avec celles que nous avons faites ſur la liqueur des *Buccinum*. Nous avons dit au commencement de ce Memoire, que nous avions inutilement approché du feu des linges imbibés de la liqueur des œufs; que même de la liqueur contenuë dans une taſſe de fayence avoit pris auprès du feu une conſiſtance ſolide, ſans changer de couleur. Que ſuit-il pourtant de là? c'eſt que l'air & la chaleur du feu peuvent changer l'arrangement ou la figure des parties de la liqueur des *Buccinum*, & que l'air ſeul change l'arrangement & la figure des parties de la liqueur des œufs de pourpre. Une action plus foible eſt capable de faire impreſſion ſur cette derniére. Elle ſe colore à l'air plus promptement que l'autre. Apparemment que la chaleur du feu en fait évaporer trop vîte ce qu'elle a d'aqueux, & qu'enſuite ſes parties acquiérent trop de conſiſtance pour être remuées d'une maniere convenable.

L'odorat fait appercevoir deſagréablement le plus ou le moins d'action du Soleil ou de nôtre feu ſur la liqueur des *Buccinum*; lorſqu'elle s'échauffe, on ſent une fort mauvaiſe odeur, très approchante de celle de l'ail, comme on l'a remarqué en Angleterre; elle eſt d'autant moins ſupportable, que la chaleur du feu ou celle du Soleil ſont plus grandes. Si cette odeur ne s'affoibliſſoit avec le temps, les habits les plus ſuperbes des Romains auroient été donnés au peuple, ou l'on auroit été alors d'un goût fort différent du nôtre ſur les odeurs.

Ayant mêlé de l'huile de Tartre, du ſirop violat, de l'eſprit de Vitriol avec la liqueur des *Buccinum*, ces mêlanges

ne produiſirent aucun changement dans cette liqueur. Il n'en fut pas de même du ſublimé corroſif que j'employai enſuite ; une ſeule goutte de ſa diſſolution que je jettai ſur un linge teint du ſuc des *Buccinum*, donna auſſi vîte la couleur de pourpre à ce linge que les rayons du Soleil raſſemblés au foyer d'une Loupe, ou la plus grande chaleur du feu la lui auroient pû donner. Cette expérience s'accommode aſſés avec toutes celles que nous avons rapportées juſqu'ici. Car ſoit que l'on regarde, avec la plûpart des Chimiſtes, le ſublimé corroſif, comme formé par une infinité de petites boules de Mercure heriſſées de pointes de ſel, ſoit qu'on l'imagine de quelqu'autre figure, pourvû qu'on ſe le repreſente comme très propre à ronger les corps, ce qu'on doit neceſſairement, il eſt aiſé de voir qu'il a pû facilement changer la figure des parties inſenſibles de la liqueur des *Buccinum*. La couleur pourpre cependant que donne le ſublimé, n'eſt pas préciſement la même que celle que l'air ou la chaleur font paroître, la premiére approche plus du violet.

Auſſi arrive-t-il que ſi au lieu de jetter du ſublimé corroſif ſur de la liqueur épaiſſe, telle qu'étoit celle de l'expérience précedente ; on en verſe ſur cette même liqueur délayée dans une grande quantité d'eau, le ſublimé corroſif donne une couleur bleuë à l'eau, qui expoſée au Soleil ou à l'air, auroit pris une couleur rouge. Quoique même on expoſe au Soleil ou au vent l'eau teinte ſur laquelle on a verſé ce ſublimé, elle ne prend pas pour cela une autre couleur que la bleuë : or il eſt à remarquer que cette couleur bleuë n'eſt point de celles que l'on apperçoit dans les divers changements par leſquels paſſe la liqueur ſur laquelle le Soleil ou l'air agiſſent. Si dans le même verre où l'on a mis la liqueur de *Buccinum* délayée dans une grande quantité d'eau, il reſte en quelques endroits de cette même liqueur plus épaiſſe, comme il arrive lorſqu'on a jetté quelque morceau de chair de l'animal, ſur lequel cette liqueur eſt attachée ; ce qui ſe trouve de liqueur épaiſſe prend une couleur d'un pourpre tirant ſur le violet, pendant que le reſte devient bleu.

L'eau

L'eau perd bientôt la couleur bleuë que lui a donnée le ſublimé, & cela parce que la liqueur du *Buccinum* ſe précipite au fond du vaſe, après avoir paru aſſemblée en différents endroits en des eſpéces de filaments bleus, tels qu'on en voit de verds dans la plûpart des eaux qui croupiſſent; tous ces filaments tombent au fond du verre, & l'eau demeure auſſi claire qu'elle l'eſt naturellement. Au reſte quelque quantité que l'on mette de ſublimé, il donne toûjours la couleur pourpre lorſque la liqueur eſt épaiſſe, & la bleuë lorſqu'elle eſt délayée.

La liqueur des œufs de pourpre eſt d'un goût ſalé. Je n'ai pû faire ſur cette liqueur les expériences que j'ai faites ſur l'autre avec le ſublimé corroſif; on ne trouvoit point d'œufs pleins au commencement de l'Eté, qui eſt le temps où je l'employai ſur la liqueur des *Buccinum*.

Cette liqueur des œufs de *Buccinum* eſt d'un goût trés différent de celui des œufs de pourpre, elle fait la même impreſſion ſur la langue, qu'y pourroit faire le poivre le plus violent; il ſuffit pour la reſſentir, cette impreſſion, d'y mettre très peu de liqueur; un inſtant après on ſent l'endroit de la langue où elle a été appliquée, tout en feu. C'eſt pour cette raiſon que les gens qui demeurent auprès des Côtes de la Mer, ne mangent point, ou mangent rarement, de cette eſpece de Limaçon, quoiqu'ils recherchent avec ſoin toutes les autres eſpeces; ils trouvent qu'elle a un goût très poivré, mais ils s'imaginent que c'eſt la matiére des excréments qui donne ce goût picquant, il ne lui vient cependant que de la liqueur propre à teindre en pourpre.

Je ſens bien qu'avant de finir, il me reſte à répondre à une grande queſtion, que l'on m'a apparemment faite pluſieurs fois. On ſeroit ſans doute bien aiſe de ſçavoir ſi l'on doit regarder tout ce que je viens de dire, comme de ſimples faits de Phyſique remarquables, ou ſi l'on doit s'en promettre quelque utilité; ſi l'on peut eſperer de ſe ſervir de la liqueur des œufs de pourpre à faire des teintures, & diminuer du moins par ce moyen le prix de la Cochenille que l'on tire à

ſi grands frais des pays étrangers? Mais c'eſt une queſtion à laquelle il ne m'eſt pas poſſible de ſatisfaire. Il faudroit avant de pouvoir rien décider, avoir parcouru pluſieurs Côtes du Royaume en différentes ſaiſons; il faudroit s'être aſſûré par un grand nombre d'expériences de la quantité d'œufs que peut fournir une certaine étenduë de terrain du bord de la Mer; il faudroit avoir examiné ce que l'on retireroit de bonne teinture d'une certaine quantité de ces œufs. On voit que tout cela dépend d'un ſi grand nombre de faits, qu'il ne ſeroit pas poſſible de s'en être inſtruit ſuffiſamment depuis un an, quand même mes occupations m'auroient permis de ne faire que cela. Il eſt même arrivé malheureuſement que dans le dernier voyage que j'ai fait, cet Eté, ſur les côtes de Poitou, je n'y ai point trouvé de ces œufs de pourpre, parce que ce n'eſt pas la ſaiſon où ils paroiſſent, mais ſeulement à la fin de l'Automne. Auſſi n'ai-je pû faire ſur leur liqueur diverſes expériences que j'ai faites ſur celle des *Buccinum*.

Tout ce que je puis dire à preſent, c'eſt qu'au commencement de l'Hiver on trouve une quantité très conſidérable de ces œufs ſur nos côtes de Poitou; qu'en peu d'heures un homme en peut ramaſſer plus d'un demi-boiſſeau, ce qui fourniroit beaucoup de liqueur; & adjouter qu'il me paroît du moins fort certain qu'on pourroit retirer de ces œufs plus d'utilité que les anciens n'en retiroient des *Buccinum*, car il y a incomparablement plus de ces œufs que de ces coquillages, & on en auroit leur liqueur beaucoup plus aiſément. J'adjouterai enfin que la couleur de cette liqueur paroît parfaitement belle ſur le linge, & que dans le grand goût où l'on eſt à preſent pour les toiles peintes, on pourroit s'en ſervir avec ſuccés pour imprimer ſur du linge toutes ſortes de figures. Cette liqueur, auſſi-bien que celle des *Buccinum*, y ſeroit d'autant plus propre, qu'elle ne s'étend point par de-là l'endroit où on l'a poſée, deſorte qu'elle pourroit toûjours tracer des traits nets.

EXPLICATION DES FIGURES.

DAns la *Fig. 1.* eſt repreſentée une pierre *DHHFEED*, on y voit quantité de ces petits grains que nous avons nommés des œufs de Pourpre, attachés, comme à une voûte, contre une des faces de cette pierre. Cette face étoit embas, mais elle ne touchoit pas le ſable. *GGG*, &c. ſont divers endroits où ces œufs de pourpre ſont attachés. Les œufs de pourpre marqués *EE* ſont collés ſur d'autres œufs, comme les autres œufs ſont collés ſur la pierre.

Fig. 2. eſt celle d'un œuf de pourpre gravé à peu près de grandeur naturelle. *p* eſt ſa baſe, l'extrémité de ſon pédicule; c'eſt cette extrémité qui eſt collée contre la pierre. *pr* eſt ſon pédicule. Ce pédicule *pr* ſoûtient une petite bouteille *rb*, bouchée en *b* par un bouchon *b*. *dd* marquent la groſſeur de cette bouteille.

Fig. 3. eſt auſſi un œuf de pourpre de grandeur naturelle, où les mêmes lettres de la Figure precédente marquent les mêmes parties, mais *b* fait voir le bouchon détaché. *O* l'ouverture de la bouteille dans laquelle étoit ce bouchon.

Fig. 4. eſt un œuf de pourpre plus grand que nature. Les lettres *PRB* y ſont voir les mêmes choſes que les lettres *prb* des *Fig. 2. & 3.* Les lettres *IIII* montrent de plus la maniere dont ſont diſtribuées les diverſes gouttelettes de liqueur jaunâtre, au milieu de la liqueur claire: comme les parois de l'œuf ſont tranſparentes, elles laiſſent voir ces différentes liqueurs.

Fig. 5. eſt un petit *Buccinum* repreſenté à peu près de grandeur naturelle: on y voit l'ouverture de la coquille, & au bord de cette ouverture ſont diverſes cannelures *OOOO*.

Fig. 6. eſt un *Buccinum* dont la coquille eſt différente de celle du *Buccinum* précédent par des rayes colorées *RR*.

Fig. 7. eſt le même *Buccinum* de la *Fig. 5.* qui montre ſa tête. *T* eſt cette tête, aux cotés de laquelle ſont deux cornes *CC*. *DDDD* marquent cette partie de la coquille qui

couvre le collier ou le deſſus du dos de l'animal. C'eſt cette partie *DDDD* de la coquille, qu'il faut enlever pour appercevoir le petit vaiſſeau où eſt contenuë la liqueur propre à donner la pourpre.

Fig. 8. eſt le même *Buccinum* de la *Fig. 7.* dont on a enlevé le morceau de coquille *DDDD*, alors ſon collier *EEEE* eſt découvert. Sur ce collier, ou ſi l'on veut, ſur le dos de l'animal, paroît le petit vaiſſeau *VV*: c'eſt dans ce vaiſſeau qu'eſt contenuë la liqueur propre à teindre en pourpre.

Fig. 9. eſt celle du *Buccinum,* dont Columna prétend qu'on tiroit la vraye pourpre des anciens. Ce *Buccinum* fait ordinairement voir trois cornes, dont la plus grande *C* eſt au milieu des deux plus petits *cc*. On peut voir dans les *Memoires de 1710. pag. 1.* le même *Buccinum,* qui a cette grande corne *C* dans une poſition différente.

OBSERVATION

De l'Eclipſe du Soleil arrivée le ſoir le 15 Juillet 1711. à l'Obſervatoire Royal.

Par M.rs DE LA HIRE.

18. Juillet 1711.

LE Ciel a été couvert pendant toute l'après-midi du jour de cette Eclipſe, & il ne commença à s'éclaircir que vers les 7 heures $\frac{1}{4}$, où lorſque le Soleil parut nous apperçûmes qu'il étoit déja éclipſé, & nous en fîmes auſſitoſt les Obſervations ſuivantes avec le Micrometre appliqué à la lunette de 7 pieds, comme nous avons accoutumé de faire dans les Eclipſes, en meſurant exactement le diametre de la partie du Soleil qui reſte éclairée; & cette grandeur ayant été ôtée du diametre du Soleil que nous avons obſervé de 31′ 35″, nous a donné les grandeurs de l'Eclipſe en minutes & en ſecondes de degré, dont nous avons tiré les doigts

& leurs minutes de cette Eclipse, comme il suit : car le diametre du Soleil étant divisé en 12 parties égales, donne la grandeur de chaque doigt de . . . . 2′ 39″ $\frac{1}{2}$.

Temps vrai.	D.gts éclipsés.	Temps vrai.	D.gts
7h 14′ 50″	0 35′	7h 36′ 5″	4 43′
19 50	1 34	37 35	4 58
23 35	2 18	38 20	5 13
27 20	3 2	39 35	5 27
29 50	3 32	40 50	5 42
31 5	3 46	42 5	5 56
32 20	4 0	43 20	6 10
33 35	4 16	44 35	6 25
34 50	4 29	45 50	6 40

Le Soleil étoit alors fort proche de l'horizon, & son limbe ne paroissoit pas bien terminé à cause de quelques nuages legers qui y étoient; & de plus il commençoit à se cacher derriére les branches de quelques arbres qu'on y voyoit.

Nous avons encore observé les doigts & les demi-doigts sur un carton où l'on avoit tracé un grand cercle divisé en demi-doigts, sur lequel on recevoit l'image du Soleil qui avoit passé par les deux verres convexes d'une Lunette de 7 pieds; ce cercle étoit attaché à la Lunette, & nous avons trouvé à

	D.gts		D.gts
7h 20′ 20″	1 30′	7h 35′ 50″	4 30′
22 50	2 0	38 20	5 0
28 10	3 0	41 5	5 30
30 40	3 30	43 50	6 0
33 20	4 0	46 20	6 30

Par le moyen des Observations faites d'abord avec le Micrometre, nous avons tiré le commencement de l'Eclipse à . . . . 7h 12′ 10″.



OBSERVATION

De l'Eclipse de Soleil qui est arrivée le 15 Juillet 1711.

Par M.rs CASSINI & MARALDI.

LES nuages qui couvroient une grande partie du Ciel, empêchérent d'observer le commencement de cette Eclipse. A $7^h\ 14'\ 30''$ après midi le Soleil ayant paru au travers des nuages rares, ensorte qu'on pouvoit le voir facilement sans aide du verre fumé, il parut éclipsé; & nous jugeâmes que l'Eclipse pouvoit avoir commencé 2 ou 3 minutes auparavant : ce qui resulte aussi des observations que nous fîmes ensuite avec deux différentes Lunettes, en mesurant par le Micrometre & par un Reticule qui étoient à leurs foyers, par la partie du Soleil qui restoit éclairée, le progrès de l'Eclipse de la maniere qui suit,

Avec le Micrometre.	D.gts éclipsés.	Avec le Reticule.	D.gts
$7^h\ 17'\ 9''$ —	0 45'	$7^h\ 15'\ 54''$ —	0 35'
		17 30 —	0 54
21 0 —	1 37	20 30 —	1 28
22 30 —	1 55		
24 0 —	2 27 douteux	24 0 —	2 3
25 30 —	2 44		
27 42 —	3 5	27 0 —	2 38
29 18 —	3 28		
30 50 —	3 43	30 0 —	3 13
32 18 —	4 0	31 47 —	3 48
33 45 —	4 20		
34 38 —	4 30	35 36 —	4 23
36 0 —	4 45		
37 0 —	4 53	38 20 —	4 58

Avec le Micrometre.	D.gts éclipsés	Avec le Reticule.	D.gts
7h 39′ 0″ —	5 17′		
40 15 —	5 29	7h 41′ 2″ —	5 33′
41 0 —	5 41		
41 55 —	5 53		
43 15 —	6 5	43 55 —	6 8
47 0 —	6 40	47 31 —	6 44

Enſuite le Soleil commença à entrer par ſa partie inférieure dans les nuages qui étoient élevés un peu au-deſſus de l'horizon, dans leſquels il ſe cacha entiérement à 7h 49′, ſans avoir pû meſurer la grandeur de la Phaſe éclipſée.

OBSERVATIONS SUR LA GONORRHE'E.

Par M. LITRE.

QUOIQUE cette Maladie ſoit commune aux deux ſexes, je ne parlerai cependant dans ce Memoire que de celle qui arrive aux hommes, parce que j'ai ouvert environ quarante cadavres d'hommes atteints de Gonorrhée, & que je n'ai fait l'ouverture que de peu de cadavres de femme atteints de la même Maladie. 12. Août 1711.

L'étimologie de Gonorrhée vient de deux mots Grecs, qui ſignifient flux de ſemence.

Il y a deux ſortes de Gonorrhée; l'une, qui eſt ſans virus ou malignité, & qu'on appelle *Simple;* l'autre, qui en a, & à laquelle on donne le nom de *Virulente* ou de *Chaudepiſſe.*

La Gonorrhée ſimple eſt un écoulement de ſemence involontaire, cauſé par une ſimple échauffaiſon, & qui n'a pas été produit par le commerce avec des femmes.

On guérit cette Gonorrhée en faiſant garder le repos au

malade, & en lui faiſant prendre pour tout remede, des boiſſons & des aliments rafraîchiſſans.

La Gonorrhée virulente eſt un écoulement d'humeur corrompuë, jaune, verdâtre, &c. par le canal de l'uretre.

Elle eſt accompagnée d'inflammation, de tenſion & de douleur dans la verge, de difficulté d'uriner, d'ardeur & de cuiſſon dans les urines, &c.

Celle-ci ne ſe guérit pas comme la Gonorrhée ſimple. Outre les boiſſons & les aliments rafraîchiſſans, il faut des remedes & des remedes bien ménagés & continués pendant du temps, autrement elle ne guérit pas, elle eſt ſuivie de fâcheux accidens, & même de la Verole.

La cauſe de la Gonorrhée virulente eſt probablement une eſpece d'acide qui, dans le temps du coït, s'exalte & s'éleve des parties naturelles d'une femme corrompuë, & s'engage dans le canal de l'uretre de l'homme avec lequel elle a commerce.

Cette Gonorrhée a différents ſiéges dans l'homme; tantôt elle occupe ſeulement les glandes de Couper, tantôt les proſtates, & tantôt les veſicules ſeminaires. Quelquefois elle a ſon ſiége en même temps dans les glandes de Couper & dans les proſtates; quelquefois dans les proſtates & dans les veſicules ſeminaires, & tantôt dans ces trois parties tout à la fois.

De cette diverſité de ſiéges, que j'ai obſervée dans les cadavres d'homme que j'ai ouverts, atteints de Gonorrhée, on peut établir deux eſpeces de Gonorrhée virulente; de ſimples & de compoſées, ou compliquées.

Les ſimples n'affectent qu'un des trois ſiéges, & les compoſées en affectent pluſieurs en même temps. Chacune de ces deux eſpeces en renferme trois autres.

L'une des ſimples eſt la Gonorrhée des glandes de Couper, la ſeconde eſt celle des proſtates, & la troiſiéme eſt la Gonorrhée des veſicules ſeminaires.

Des compoſées, l'une eſt la Gonorrhée de Couper & des proſtates; la ſeconde eſt celle des proſtates & des veſicules ſeminaires; & la troiſiéme, la Gonorrhée univerſelle, parcequ'elle affecte en même temps les trois ſiéges de cette maladie.

De

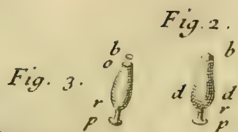
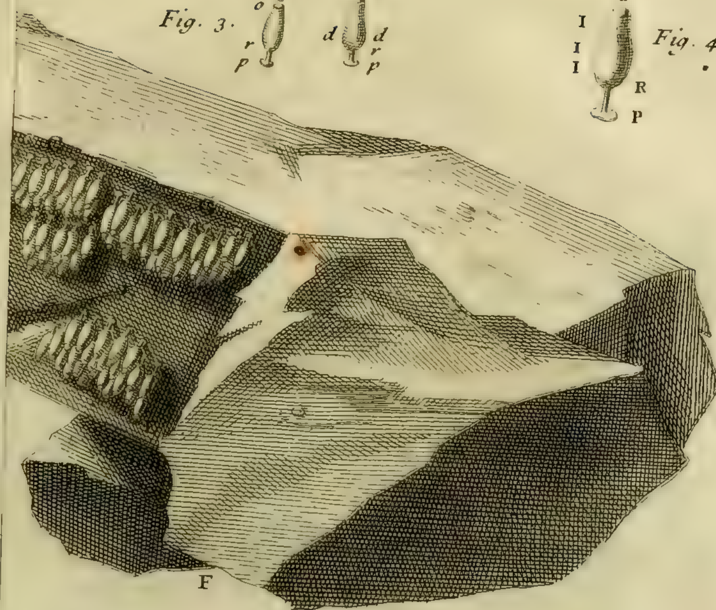


Fig. 2.

Fig. 3.



Fig. 4.



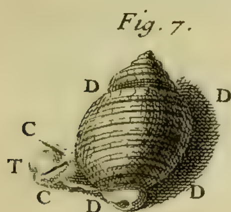


Fig. 7.

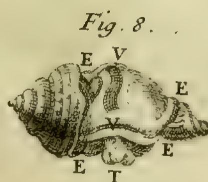


Fig. 8.

C

Fig. 9.

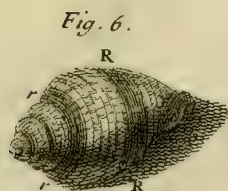
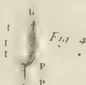
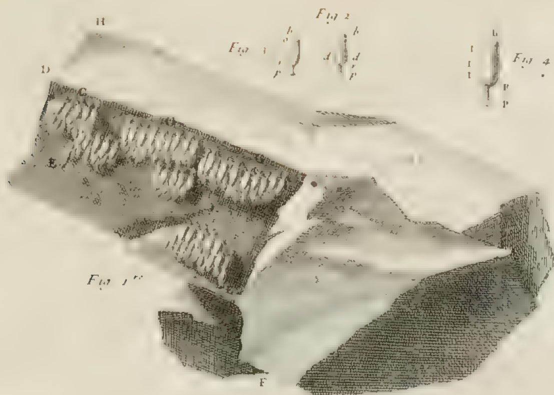


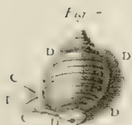
Fig. 6.

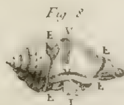
















F. Simonneau Filius Sculp.

De toutes les Gonorrhées virulentes, il n'y a que la Gonorrhée ſimple des glandes de Couper qui puiſſe perſiſter ſimple juſqu'à la fin de ſa guériſon, parce que les conduits de ces glandes s'ouvrent dans le canal de l'uretre un pouce & demi en deça des proſtates ; & que les embouchures de ces conduits ſont tournées du côté du gland. Ainſi la liqueur qu'ils verſent dans ce canal, coule naturellement vers le gland, ſort de l'uretre par ſon trou, & ne ſe porte pas du côté opposé : ce qu'elle devroit pourtant faire pour pouvoir communiquer ſa malignité aux proſtates & aux veſicules ſeminaires qui ſont ſituées de ce côté-là.

Au contraire les Gonorrhées des veſicules ſeminaires & des proſtates, ſur-tout ſi elles durent long-temps ou qu'elles ſoient bien malignes, peuvent ſe produire reciproquement l'une l'autre. Car les conduits des veſicules ſeminaires ſe terminants dans le canal de l'uretre au milieu des conduits des proſtates, la liqueur, qu'elles y verſent, peut agir ſur les proſtates, comme la liqueur des proſtates peut agir ſur les veſicules ſeminaires, & ainſi s'entrecommuniquer leurs mauvaiſes qualités à cauſe de leur grande proximité.

Ces deux mêmes Gonorrhées peuvent non ſeulement ſe produire l'une l'autre, mais encore celle des glandes de Couper, parce que la liqueur virulente, qu'elles dépoſent dans le canal de l'uretre, n'en ſçauroit ſortir ſans paſſer ſur les embouchures des conduits de ces glandes, par conſéquent quelque portion doit ce ſemble s'engager en paſſant, & y cauſer enfin une Gonorrhée.

De la Gonorrhée virulente des Glandes de Couper.

Cette Gonorrhée peut être ſimple ou compoſée, primitive ou conſécutive & être cauſée en deux temps différens, dans le temps du coït & hors du temps du coït.

Elle eſt ſimple, lorſque ces glandes ſeules ſont affectées de virus venerien. Elle eſt compoſée, lorſque ces mêmes glandes ſont affectées avec les proſtates ou les veſicules ſeminaires.

Elle eſt primitive, lorſqu'elle n'a été ni cauſée ni precedée

par une autre. Elle eſt conſécutive, quand au contraire une autre la cauſée, ou la precedée ſans la cauſer.

Les Gonorrhées primitives peuvent être ſimples ou compoſées.

Dans les ſimples, ils n'y a qu'un des trois ſiéges affecté; dans les compoſées ils y en a pluſieurs, ſoit que l'un ait été plûtôt ou en même temps affecté, dépendamment ou indépendamment l'un de l'autre, dans le même coït ou en différens. Dans le même coït, lorſqu'il s'inſinuë beaucoup de virus de la femme dans l'uretre de l'homme, ou que ce virus eſt fort malin.

La Gonorrhée conſécutive eſt de deux eſpeces. Dans l'une une Gonorrhée ſuccede à une autre, mais elle n'en dépend pas; telles ſont les primitives compoſées.

Dans l'autre eſpece, une Gonorrhée ſuccede à une autre, & elle en dépend, comme lorſque les proſtates, par exemple, étant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui en découle, cauſe la même maladie dans les veſicules ſeminaires, ou dans les glandes de Couper.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut être cauſée dans le temps du coït, & peut-être auſſi hors du temps du coït.

Dans le temps du coït, parce qu'en ce temps-là le virus de la femme ſe trouvant fort agité, entre avec rapidité dans le canal de l'uretre de l'homme, ſe porte juſqu'aux embouchures des conduits de ces glandes, s'y engage, en altere les liqueurs, & y cauſe une Gonorrhée.

La Gonorrhée des glandes de Couper peut être cauſée hors du temps du coït, parce que les proſtates ou les veſicules ſeminaires étant affectées de Gonorrhée, la liqueur virulente, qui coule de ces parties, ne ſçauroit ſortir de l'uretre ſans paſſer ſur les embouchures des glandes de Couper, & par conſéquent quelque portion de ce virus peut ſe gliſſer en paſſant dans les conduits de ces glandes, & y cauſer enfin une Gonorrhée.

Cependant il paroît difficile à concevoir, que la liqueur

virulente, qui coule dans le canal de l'uretre de la racine vers ſon extremité, qui y coule lentement, & ce canal étant toûjours ouvert & libre, puiſſe s'inſinuer dans les conduits des glandes de Couper, dont les embouchures ſont tournées du côté oppoſé au courant de la liqueur; & que de-là elle ſe porte juſqu'aux corps de ces glandes qui en ſont fort éloignés, pendant qu'il coule de ces mêmes conduits une autre liqueur dans un ſens contraire. D'où il ſemble qu'on peut conclure que la Gonorrhée des glandes de Couper ne peut gueres être cauſée que dans le temps du coït, & par conſequent qu'elle eſt preſque toûjours primitive.

La Gonorrhée des glandes de Couper eſt rare, puiſque aucun Auteur, que je ſçache, n'en fait mention; & que ceux, qui traitent ces ſortes de maladies, ne la remarquent pas dans la pratique : ce qui arrive peut-être faute d'attention, ou parce qu'ils ignorent que ces glandes exiſtent, & que leurs conduits s'ouvrent par deux embouchures fort remarquables dans le canal de l'uretre, environ un pouce & demi en deçà de ſa racine.

Enfin cette Gonorrhée eſt rare, puiſque d'un grand nombre de cadavres d'hommes que j'ai ouverts atteints de cette maladie, je n'en ay trouvé qu'un où ces glandes fuſſent affectées de virus venerien, Cette obſervation m'a rappellé l'idée d'un malade qui étoit, autant que je puis m'en ſouvenir, atteint d'une Gonorrhée dans les mêmes glandes. Mais comme alors elles ne m'étoient pas aſſés connuës, je ne fis pas toute l'attention à cette maladie, que j'y ferois à preſent que je les connois bien, s'il ſe preſentoit un pareil malade.

Elle eſt rare, parce que les conduits de ces glandes, avant que de ſe terminer dans la cavité de l'uretre, font environ un pouce de chemin entre les petites cellules, dont les parois de ce canal ſont compoſées. Or ces cellules dans le temps du coït regorgent de ſang & d'eſprits : ainſi elles doivent alors comprimer ces conduits, de ſorte que le virus venerien n'y ſçauroit entrer, ou du moins que fort difficilement & en fort petite quantité.

Voici à present ce que j'ai obſervé par rapport à la Gonorrhée dans le cadavre d'un homme où les glandes de Couper étoient ſeules affectées de virus venerien. Je parlerai dans un autre Memoire des obſervations que j'ai faites dans les autres cadavres atteints de la même maladie, dont le ſiege étoit dans les proſtates ou dans les veſicules ſeminaires.

Ayant ouvert l'uretre de ce cadavre par la partie ſupérieure d'un bout à l'autre. J'ai remarqué 1.° que depuis le bout du gland juſqu'aux embouchures des conduits des glandes de Couper, la ſurface interieure du canal de l'uretre étoit enduite d'une liqueur ſemblable à celle que j'en avois auparavant fait ſortir en preſſant le gland.

2.° Que dans la même étenduë de ce canal les parois y étoient plus dures & plus épaiſſes que dans le reſte.

3.° Qu'à l'endroit des embouchures des conduits des glandes de Couper, il y avoit une rougeur large d'environ quatre lignes, & qui s'étendoit plus du côté gauche que du côté droit.

4.° Que preſqu'au milieu de la rougeur, il y avoit un ulcere de figure approchante de la ronde d'une demi-ligne de diametre, qui avoit rongé une grande partie des bords de l'embouchure du conduit gauche, & une petite portion de l'uretre aux environs.

5.° Que ce conduit contenoit dans ſa cavité une liqueur jaune tirant un peu ſur le verd, & ſes tuniques étoient de couleur rougeâtre, plus dures & plus épaiſſes que dans l'état naturel.

6.° Que le corps de la glande de ce conduit étoit extraordinairement dur, rouge & tumefié, & la liqueur qu'on en exprimoit, étoit ſemblable à celle qu'on trouvoit dans la cavité du conduit.

7.° Qu'il y avoit moins d'alteration tant dans les parties liquides que dans les ſolides de la glande droite & de ſon conduit : apparemment parce qu'il s'y étoit porté moins de virus, ou qu'il n'avoit pas trouvé la même facilité à s'y inſinuer, ni peut-être les mêmes diſpoſitions.

8.° Que la liqueur virulente contenuë dans les corps des glandes & dans leurs conduits, étoit plus épaiſſe, plus gluante, plus jaune, & tiroit plus ſur le verd que celle qui étoit dans le canal de l'uretre. La raiſon en eſt aiſée à rendre. Il y avoit plus d'inflammation dans ces glandes que dans l'uretre, & la liqueur virulente tombée dans ce canal s'y mêloit avec les liqueurs naturelles, qui couloient des proſtates & des autres glandes de ce même canal. Par conſéquent celles-ci devoient rendre celle-là plus fluide, & en même temps en affoiblir les couleurs jaune & verdâtre.

J'obſervai enfin que depuis l'endroit où les conduits des glandes de Couper ſe terminent dans la cavité de l'uretre juſqu'à la racine de ce canal il n'y avoit aucune impreſſion de virus venerien : ce qui devoit être ainſi, puiſque la liqueur virulente, qui couloit de ces glandes dans le canal de l'uretre & qui pouvoit affecter cette partie du canal, ne ſe portoit pas de ce côté-là, mais bien du côté oppoſé ; & cela par ſa propre détermination, à cauſe de la direction des embouchures des conduits de ces glandes, & par la liqueur des proſtates & des autres glandes de l'uretre, qui ayant toûjours ſa détermination vers l'extremité de l'uretre, y pouſſe la liqueur des glandes de Couper qu'elle rencontre dans ſon chemin.

Signes par leſquels on pourra reconnoiſtre dans les Corps vivans, la Gonorrhée des Glandes de Couper.

Premier Signe. Le malade dans cette Gonorrhée doit ſentir de la douleur vers le milieu du périnée, parce que les conduits de ces glandes ſe terminent dans le canal de l'uretre en cet endroit-là.

Second ſigne. Le malade doit encore ſentir de la douleur aux environs de l'anus, parce que les corps des mêmes glandes y ſont ſitués.

Troiſiéme Signe. Le Chirugien doit remarquer aux environs de l'anus une groſſeur extraordinaire, qui n'eſt autre choſe que les corps de ces mêmes glandes enflammés & tumefiés.

Quatrieme Signe. L'écoulement dans cette Gonorrhée ne doit pas être abondant, parce que les glandes, qui en fourniſſent la matiére, ſont petites; & que les voyes, par où elle doit paſſer pour y parvenir, ſont difficiles, par conſéquent il en doit peu paſſer.

Dernier Signe. Les accidens, qui l'accompagnent, doivent être en petit nombre & peu violens, parce que la liqueur virulente, qui coule dans cette Gonorrhée, ne peut être qu'en petite quantité, par les raiſons cy-deſſus rapportées; & que le trajet qu'elle a à faire pour ſortir de l'uretre, n'eſt pas bien long.

Signes prognoſtics.

La Gonorrhée des glandes de Couper n'eſt pas ſi dangereuſe, & elle eſt plus aiſée à guerir que les autres. Cette Gonorrhée n'eſt pas ſi dangereuſe, parce qu'elle n'eſt accompagnée ni de tant d'accidens, ni d'accidens ſi fâcheux.

Elle eſt plus aiſée à guerir, parce qu'outre qu'on peut employer tous les remedes qui ſont en uſage dans les autres Gonorrhées, il y en a encore de particuliers, dont on peut ſe ſervir utilement dans celle-cy, & qu'on ne peut pratiquer, du moins avec le même fruit, que dans les autres.

Cure.

Les remedes particuliers à la Gonorrhée des glandes de Couper ſont des fomentations, des cataplaſmes & le demi-bain.

Les cataplaſmes & les fomentations doivent être émolliens & adouciſſans, & on doit les appliquer ſur les parties malades. Application d'autant plus ſalutaire, que ces parties étant ſituées près de la peau, elles peuvent recevoir de ces remedes tout l'effet dont ils ſont capables.

Le demi-bain peut être auſſi d'un grand ſecours dans cette cure, puiſque l'eau peut facilement porter ſon action juſqu'aux parties malades.

Par le moyen de ces trois remedes, il ſemble qu'on peut remplir les principales veûës qu'on a dans la cure de cette

maladie, qui n'eſt proprement qu'une inflammation des glandes de Couper. Ces vûës ſont d'amollir, de relâcher & de rafraîchir les parties affectées, parce qu'elles ſont dures, tenduës & fort échauffées, & d'adoucir l'acreté des humeurs qui fomentent la maladie.

OBSERVATIONS

Sur la Structure & l'Uſage des principales parties des Fleurs.

Par M. GEOFFROY le Jeune.

LEs Fleurs pour la plûpart ſont compoſées des feüilles de différente forme & de différente couleur, d'un calice qui leur ſert d'enveloppe, d'une petite tige creuſe qui s'éleve du milieu des feüilles qu'on appelle le *Piſtile ;* & enfin de quelques filets, qu'on appelle *Etamines,* terminés par de petits corps de différente ſtructure qu'on nomme *Sommets.* 14. Nov. 1711.

On pourra voir ces différentes parties au commencement des *Elemens de Botanique* de M. Tournefort, *planche premiére & ſuivantes,* auſquelles nous renvoions le Lecteur, ne croyant pas qu'il ſoit neceſſaire d'en rapporter ici les figures ni les deſcriptions.

L'expérience fait aſſés voir que toutes ces parties ſont deſtinées à la naiſſance & à la nourriture du fruit & de la graine, d'où dépend la production de la plante.

Il eſt donc vrai de dire que dans les plantes qui ſont des corps organiſés comme ceux des animaux, les fleurs répondent aux parties qui dans ceux-ci ſont deſtinées à la generation. Il n'eſt pas difficile non plus de conjecturer que comme les plantes n'ont pas la facilité de ſe mouvoir qu'ont les animaux, la nature a renfermé pour l'ordinaire dans une même fleur toutes les parties qui doivent contribuer à la conſervation de l'eſpece, & qui étant ſeparées dans les animaux, forment les différents ſexes.

Il ſemble même que la nature en nous faiſant un miſtere de la génération de tous les corps vivans, ait voulu en quelque ſorte ſe laiſſer penetrer dans la conduite qu'elle tient à l'égard des plantes. Car ſi elle a confondu les différens ſexes en certaines fleurs, elle les a ſéparé en d'autres, ce qui ne contribuë pas peu à nous les faire diſcerner.

C'eſt de-là que les Botaniſtes ont été forcés de diſtinguer certaines plantes en mâles & femelles, ſans en ſçavoir bien la raiſon, mais ſeulement parce qu'ils voyoient que les unes portoient des fleurs qui n'étoient ſuivies de rien, & que les graines étoient ſur des pieds différents : on a depuis appellé les premiéres, *Fleurs à Etamines* ou *Chatons,* & les autres *Fleurs à fruit.* Voïés les *Elemens de Botanique, Planche 346,* & dans les mêmes *Elemens la planche 31.*

L'uſage des chatons a toûjours été aſſés ignoré, faute d'entrer dans les vûës de la nature, qui ſemble nous induire à conjecturer que les chatons ſont les parties mâles deſtinées à la conſervation de l'eſpece, comme les fleurs à fruit ſont les parties femelles. Dans certaines plantes les Chatons ſont tellement ſeparés des fleurs à fruit, qu'ils ſont ſur différens pied; dans d'autres ils ſe trouvent ſur le même pied, & dans tout le reſte les Chatons & les fleurs à fruit ſont réünies dans la même fleur, comme j'eſpere le démontrer par la ſuite de ces Obſervations.

Commençons donc par démêler quelles parties des fleurs tiennent le premier rang dans la production des graines. A en juger ſur l'apparence, les feüilles par leur beauté, leur ſtructure, le vif éclat & la varieté de leur couleur, l'agréable odeur qu'elles répandent, paſſeroient pour ce qu'il y a de plus conſidérable; c'eſt en effet ce qui occupe le curieux qui néglige tout le reſte, mais le phiſicien en doit juger autrement. Quand on conſidere que les feüilles des fleurs ne portent rien en elles-mêmes de remarquable; qu'elles ſont ſituées autour des autres parties, comme pour leur ſervir d'enveloppe & les défendre des injures de l'air; qu'elles tombent dès que le fruit venant à ſe noüer n'a plus beſoin de leur ſecours, on revient bien

aiſément

aiſément d'un tel préjugé. Pour le calice qui eſt encore plus exterieur que les feüilles, que peut-il être qu'une premiére enveloppe des parties eſſentielles de la fleur? Il ne nous reſte donc plus à examiner que les étamines ſurmontées de leurs ſommets, & le piſtile qui renferme en ſoi les embryons des graines, dont il eſt, pour ainſi dire, comme l'ovaire.

Ces filets d'étamines & leurs ſommets paroiſſent ſi peu conſidérables dans les fleurs, qu'on ne les regardoit que comme des vaiſſeaux excretoires, propres à ſeparer le ſurplus du ſuc deſtiné à la nourriture du jeune fruit. Mais à les examiner de plus près, & à voir la conformité qu'ils ont avec les ſommets des Chatons dans les plantes que j'appellerai mâles, on a tout lieu de juger que ce ſont veritablement les parties mâles des plantes.

En effet, ces ſommets ſont des capſules ou veſicules, qui étant venuës à un certain point de maturité, s'entrouvent & verſent une pouſſiére de différente configuration ſelon la différence des plantes, & qui par les obſervations que j'ai faites m'ont paru contribuer à leur génération comme parties eſſentielles.

Dans la plûpart des plantes, comme dans le Lis, dans la Tulipe, ces petits corps ſont attachés aux étamines qui ſont ces filets qui partent ou du calice ou des feüilles de la fleur.

Dans quelques fleurs tubulées, ou dont les feüilles ſont formées en tuyau comme dans le Narciſſe, dans la Digitale, dans la Primevere, ces étamines ſont très courtes, & dans quelques-unes même il n'y en a point du tout, comme dans l'Ariſtoloche longue où les ſommets ſont attachés immédiatement à la capſule qui enferme les fruits.

Dans les fleurs à fleuron, à demi-fleuron, ou radiées, les ſommets ſont enveloppés ou cachés dans les étamines qui ſe réüniſſent en forme de gaine, comme on peut l'obſerver dans le Bleüet, les Chardons, la Laituë, la Chicorée: voyés les *Elemens de Botaniq. planches 2 & 3*. Car dans ces fleurs il part de la feüille du fleuron ou du demi-fleuron dans l'endroit où il commence à s'évaſer, cinq filets ou étamines, qui

ſe réüniſſant forment un petit tuyau comme une eſpece de gaine garnie par dedans de ces ſommets ou capſules remplies de pouſſiére, le reſte de la cavité eſt occupé par le piſtile qui eſt un petit filet poſé ſur l'embryon de la graine. Lorſque la fleur ne fait que commencer à s'épanoüir, le filet reſte encore caché dans la gaine; mais à meſure que la fleur s'augmente, il croît, s'allonge, & en meme temps les ſommets venant à s'ouvrir, lui font jour entre eux, & il paroît enfin hors de la gaine chargé de pouſſiére que les ſommets y ont verſée.

Ces capſules ſont pour l'ordinaire membraneuſes : voyés les *Elem. de Botaniq. planche 4;* mais dans quelques plantes aromatiques, comme dans le Romarin, la Sauge, le Thim, elles ſont fort dures.

Il y a une infinité de variétés à obſerver ſur la forme de ces capſules, ſur le nombre, ſur la maniére dont elles s'ouvrent, qu'il ſeroit trop long de rapporter ici : mais comme elles ſont toûjours conſtantes dans chaque eſpece, on ne doit point les négliger dans les caracteres des plantes tirés des fleurs, puiſque de toutes les parties des fleurs c'en eſt une des plus eſſentielles.

La différence qui s'obſerve entre les pouſſiéres de différentes eſpeces de plantes n'eſt pas moins grande, ſoit pour la couleur, ſoit pour la groſſeur; ſoit pour la figure.

Il y en a de claires & même tranſparentes comme du criſtal : telles ſont celles de l'Erable, du Meliante, de la Bourrache & de la Ciguë ; de blanches, comme celles de la Balſamine, de la Juſquiame ; de bleuë, comme celles de Lin ; de couleur de pourpre, comme celles de quelques Tulipes ; de chair, comme celles de quelques eſpeces de *Lychnis,* mais la plus grande partie de ces pouſſiéres ſont jaunes, plus ou moins foncées : celles de *Geum* à fleur rouge, ſont auſſi rouges, quoique M. Greu aſſûre n'en avoir jamais vû de cette couleur.

Il paroît cependant que la couleur des pouſſiéres varie dans la même eſpece ſuivant la couleur de la fleur, & quelquefois les pouſſiéres dans une même fleur ſont de différentes couleurs, ce que j'ai obſervé dans celle du *Caryophyllus Arvenſis.*

Il ſeroit difficile de décrire toutes les figures différentes de ces pouſſiéres : car quoiqu'elles paroiſſent aux yeux plus fines ſouvent que de la farine, cependant chacun de ces petits grains a une figure reguliere, determinée & conſtante dans toutes les fleurs d'une même eſpece, & je n'ai point remarqué ſur cela de variété conſidérable. Il eſt vrai que quelques-unes de ces pouſſiéres changent un peu de figure en ſe deſſechant ; c'eſt pourquoi celles du *Cucumis ſylveſtris* priſes ſur la fleur fraîche, paroiſſent d'abord rondes comme de petits globules & quelques moments après elles prennent la figure de noyaux de Dattes, avec une rainure dans leur milieu à meſure qu'elles ſe deſſechent.

Dans la plus grande partie des fleurs ces pouſſiéres ont une figure ovale plus ou moins pointuë par leurs extremités avec une ou pluſieurs cannelures dans leur longueur, en ſorte que vûës par le microſcope, elles reſſemblent aſſés à un noyau de Datte, à un grain de Bled, à une Féve de Caffé, ou à une Olive, telles ſont celles du *Poligonatum*, de la Bugle, de la Bryone, de l'Ancolie, du Titymale.

1. Celles du Millepertuis paroiſſent de petits ovales en maniére d'Olives, pointus par leurs extremités, un peu renflés dans leur milieu.

2. Celles du Melilot paroiſſent des Cylindres ou des rouleaux avec une rainure dans leur longueur.

3. Celles de la Penſée ſont des primes à quatre faces irréguliéres, un peu tranſparens, qui, ſelon leur poſition, repreſentent différentes figures.

4. Celles de la Bourrache ſont auſſi des rouleaux, mais ils ſont étranglés dans leur milieu, & éclairés dans leur longueur en trois différents endroits.

5. Celles de la grande Conſoude repreſentent fort bien deux boules de criſtal étroitement collées l'une à l'autre.

6. Celles de l'Erable ou Sycomore repreſentent deux cylindres poſés en croix, l'un plus court que l'autre.

7. Celles du Lis ſont en Olives pointuës par les extrémités, chagrinées en leur ſurface avec une rainure dans leur longueur.

8. Celles de la Jonquille ſont en forme de Rein.

9. Celles de l'*Ephemerum virginianum* ſont de la figure d'un grain d'Orge.

10. Celles du Tytimale, du Ricin, ſont des figures ovoïdes, chargées d'une rainure dans leur longueur.

11. Celles de l'Acanthe ſont oblongues, arrondies par les extrémités, & chargées auſſi d'une rainure dans leur longueur.

12. Celles du Genêt d'Eſpagne paroiſſent oblongues, arrondies dans leurs extrémités, & chargées de deux eſpeces de rainures, ou de deux éminences lumineuſes.

13. Celles de la Tubereuſe ſont oblongues, renflées dans leur milieu en maniére de prime à trois faces.

14. Celles de la Pyramidale & des autres eſpeces de Campanelles, ſont preſque rondes, tranſparentes, & chargées en leurs ſurfaces de quelques legeres éminences, & un point lumineux au centre.

15. Celles de la fleur de la Paſſion ſont auſſi preſque rondes, inégales dans leurs ſurfaces.

16. Celles du *Caryophyllus ſylveſtris* ſont rondes, taillées à facettes.

17. Celles du *Geranium* & quelques autres eſpeces ſont rondes, avec une eſpece de nombril, comme on le voit à la Pomme.

18. Celles du Potiron ſont rondes, chargées de petites pointes élevées fort courtes,

19. Celles du *Caltha*, du *Corona Solis*, & d'une partie des fleurs radiées, ſont de petites boules hériſſées de poils fort courts.

20. Celles de l'*Althæa fruteſcens*, de la Mauve, du *Convolvulus*, ſont des globes hériſſés de pointes aſſés épaiſſes & fort aiguës à leurs extrémités.

On trouvera à la fin de ce Memoire les figures de ces pouſſiéres vûës au microſcope, & déſignées le plus exactement qu'il a été poſſible.

Quelques-unes de ces pouſſiéres paroiſſent fort dures, d'autres ſont tendres & très aiſées à s'écraſer.

Elles contiennent toutes beaucoup plus de matiéres ſulphureuſes que les autres parties de la fleur, auſſi ont-elles beaucoup plus d'odeur. Celles du Lis ſont tellement chargées d'huile, qu'elles engraiſſent le papier dans lequel on les tient enfermées, comme s'il avoit été huilé. Les pouſſiéres de la plûpart des plantes aromatiques nagent dans une huile eſſentielle ou eſpece de Terebenthine liquide ; d'autres paroiſſent enveloppées d'une réſine ſeche comme celle du *Licopodium* ou *Muſcus terreſtris clavatus,* C B. car ſi l'on ſouffle cette pouſſiere à travers la flamme d'une chandelle, elle s'allume de même que ſi c'étoit de la réſine en poudre. Quelques autres pouſſieres comme celles de la Fumeterre, paroiſſent enveloppées d'un peu de matiére mucilagineuſe. En effet, elles ſont ſi gluantes qu'elles s'attachent à tout ce qu'elles touchent, & qu'on ne peut qu'à peine les ſéparer les unes des autres.

Ces petites graines cependant ne ſe diſſolvent ni dans l'eau ni dans l'huile d'Olive, ni dans l'huile de Terebenthine, ni dans l'eſprit de vin, pas même à l'aide du feu : les trois derniéres liqueurs en tirent bien quelque teinture, mais qui ne change point ou que très peu la figure du grain.

Quelques-uns ont prétendu que ces grains de pouſſiéres n'étoient que des particules de cire ou de réſine. Pour voir ce qui en étoit, je les ai fait boüillir dans de l'eau, ils ne s'y ſont point fondus, & en les faiſant chauffer ſur le feu dans une cuiller, ils s'y ſont brûlés & réduits en charbon ſans ſe fondre, d'où il paroît que ces petits grains de pouſſiére ſont de petits corps d'une ſtructure particuliere, & qui gardent, comme je l'ai dit, une forme conſtante dans chaque eſpece de fleurs.

Paſſons à l'examen de l'autre partie eſſentielle de la fleur qui en occupe ordinairement le centre, & qui comprend le piſtile où ſont renfermés les embryons des graines, ſoit dans ſa baſe, ſoit dans toute ſa longueur. Il prend ſon origine du pedicule de la fleur ou du centre du calice, & devient par la ſuite le jeune fruit qui eſt tantôt caché dans le calice & tantôt tout à fait dehors.

Sa figure eſt très différente dans un grand nombre de fleurs. C'eſt quelquefois une petite tige qui s'élargit par ſes deux bouts en forme de pilon, quelquefois c'eſt un filet. Il y en a de ronds, de quarrés, de triangulaires, d'ovales, de ſemblables à un fuſeau, ou d'autres façons. On peut voir différentes figures de ces piſtiles dans les premieres planches des *Elemens de Botanique.*

Preſque tous les piſtiles ſont garnis à leur extremité de petits poils très déliés, qui ſont comme un velouté, ou de petits filamens diſpoſés en panaches ou en aigrettes, ou bien ils ſont parſemés de petites veſſies pleines d'un ſuc gluant. On peut obſerver ce velouté ſur le haut des piſtiles de la fleur de Coquelicoc, de la Populago, de la Gentiane, de la Campanelle. On remarque ces panaches & ces aigrettes au haut du piſtile du Bled, à l'extremité des piſtiles de la fleur de Vigne, de Violette, & de la plûpart des fleurs legumineuſes, Les veſicules paroiſſent très diſtinctement au bout des piſtiles du Lis & du *Convolvulus.*

Il y a des fleurs dans leſquelles on remarque pluſieurs piſtiles, ou dont les piſtiles ſe terminent en pluſieurs cornes qui prennent naiſſance ſur autant de jeunes fruits, ou qui partent d'autant de différentes capſules qui renferment les graines, ſoit que chaque capſule ne contienne qu'une ſeule graine, ſoit qu'elle en renferme pluſieurs : ainſi dans le Titymale, la Touteſaine, on remarque trois piſtiles & autant de capſules de graine. Dans l'Ancolie & dans la Fraxinelle cinq ou ſix : dans le Lis & dans la Tulipe il n'y a qu'un piſtile, mais il forme à ſon extrémité une triple tête qui repond aux trois cellules des graines qui partagent le fruit. Dans le Potiron on n'obſerve de même dans la fleur femelle qu'un ſeul piſtile, qui ſe ſubdiviſe à ſon extrémité en pluſieurs têtes échancrées dans leur longueur, & ces différentes têtes repondent aux cellules des graines du jeune fruit.

Tous ces piſtiles, quelques figures qu'ils ayent, ont quelques ouvertures à leur extrémité, ou quelques fentes qui continuënt dans toute leur longueur juſqu'à leur baſe, ou aux

embryons des graines : c'eſt ce qu'on apperçoit très aiſément dans le Lis, dans le Narciſſe, dans la fleur de Grenade, & particuliérement dans le Potiron, en fendant ces piſtiles dans leur longueur, ou les coupant tranſverſalement.

Si après avoir coupé le piſtile du Lis on en plonge une extremité dans l'eau, & ſi on ſucce par l'autre bout, on y fera monter l'eau de la même maniere que dans un chalumeau très delié.

Pour peu que l'on veüille ſe donner la peine d'ouvrir les piſtiles dans leurs différents états d'accroiſſement, on reconnoîtra très diſtinctement qu'ils forment les jeunes fruits, & qu'ils renferment au dedans d'eux les embryons des graines, ſoit que ces graines ſoient répanduës dans toute la longueur du piſtile, ſoit qu'elles ſoient renfermées dans ſa baſe, il eſt toûjours ouvert à ſon extrémité, & percé plus ou moins ſenſiblement juſqu'à ſa baſe. Souvent cette cavité s'efface à proportion que le jeune fruit groſſit, quelquefois même une partie du piſtile que M. Malpighi nomme le ſtile ou l'aiguille, ſe deſſeche & tombe. Cependant dans pluſieurs fruits la cavité, qui contient le piſtile & les étamines, ne laiſſe pas de ſe conſerver, & même de ſe rendre très ſenſible, comme on peut l'obſerver dans les Poires, dans les Pommes, & principalement dans celles de Calvile. Voyés les *Figures 26 & 27.*

Voilà ce qu'on remarque dans les plantes, dont les fleurs contiennent pour ainſi dire les deux ſexes réünis. Les mêmes choſes s'obſervent ſéparément dans les plantes où ils ſont ſéparés, c'eſt à dire, où les ſommets ſont d'un côté, & les embryons du fruit de l'autre, tantôt ſur le même pied, tantôt ſur des pieds différents. Tel eſt le Potiron qui porte ſur le même pied des fleurs ſteriles, que l'on nomme communément fauſſes fleurs, & que je nomme fleurs mâles, & des fleurs à fruit que l'on nomme fleurs noüées, & que je nommerai fleurs femelles.

Ces deux ſortes de fleurs ſont compoſées de feüilles d'une

ſeule piéce en cloche, évaſées & découpées en pluſieurs parties ſur leurs bords.

Du centre de cette cloche dans la fleur mâle s'élevent pluſieurs branches qui ſe réüniſſent & forment un corps qui devient par la ſuite de figure cylindrique chargé à ſa ſurface de ſommets qui ſerpentent d'un bout à l'autre. Voyés la *Figure 21*. Ces ſommets ſont des corps partagés dans leur longueur par une cloiſon mitoyenne en deux cavités. Voyés la *Figure 22 & 23*.

Lorſque cette fleur eſt dans ſon état de perfection, ces ſommets s'ouvrent ſelon leur longueur en deux demi-canaux, d'où s'échappe une pouſſiére très fine, qui eſt portée ſur les fleurs femelles pour les feconder. Voyés *Figure 23*.

La fleur femelle couronne la tête d'un embryon de fruit qui ne ſe voit point aux fleurs mâles ; du ſommet de cet embryon s'éleve en maniére de pyramide renverſée un corps qui eſt le piſtile qui ſe diviſe en pluſieurs lobes faits en cœur, avec un ſillon tracé dans leur longueur & heriſſés de poils courts, propres à accrocher & retenir les pouſſieres que la fleur mâle répand.

Si on coupe ce piſtile tranſverſalement dans ſa partie la plus étroite, on y trouvera autant de canaux qu'il y a de diviſions à ſa tête. Ces canaux vont repondre à autant de cellules qui renferment chacune deux ordres de ſemences rangées dans un *placenta* ſpongieux. Voyés la *Figure 25*.

On compte entre les plantes, dont les Chatons ſe trouvent en des endroits ſéparés des fleurs à fruit ſur le même pied, outre le Potiron, le Concombre, le Melon, la Courge, le Bled de Turquie, la Larme de Job, le Tourneſol, l'Ambroſie, le Noyer, le Noiſettier, le Charme, le Chêne, le Hêtre, le Sapin, le Pin, l'Aune, le Cyprès, le Bouleau, le Cedre, le Genevrier, l'If, le Meurier, le Platane.

Entre celles dont certains pieds portent des Chatons ſans fruit, & dont certains autres pieds portent des fruits ſans Chatons, ſont compriſes quelques eſpeces de Palmier, le Saule,

Saule, le Peuplier, la Mercuriale, le Chanvre, l'Epinard, l'Ortie, le Houblon.

Nous n'avons pas beſoin icy d'un plus grand détail. Il s'agit ſeulement d'examiner l'uſage des parties que nous venons de décrire.

Premiérement pour ce qui regarde les ſommets & la pouſſiére dont ils ſont remplis, il eſt évident que ce ne ſont point des excréments de la fleur, puiſque dès la premiere conformation on commence à diſtinguer ces grains de pouſſiére tous formés & renfermés dans les ſommets, auſſi-tôt que ces ſommets ſont aſſés ſenſibles pour cela.

On les voit même s'accroître & ſortir des bourſes qui les renferment lorſqu'elles ont acquis un certain dégré de maturité. On les trouve dans les Chatons, & on ne les remarque point dans les fleurs à fruit. Pourquoi les plantes qui ne rapportent point de fruit produiroient-elles inutilement ces ſortes d'excréments, pendant qu'on n'en découvre pas la moindre marque dans les fleurs à fruit, pour leſquelles cette prétenduë depuration a été imaginée?

Il faut donc dire que ces ſommets ſont deſtinés à un plus noble uſage, & qu'ils doivent être regardés comme la principale cauſe de la fécondité des plantes.

C'eſt ce que je vais appuyer de trois obſervations. La premiere. qu'il n'y a preſque point de plantes connuës qui n'ait ſes ſommets & ſes pouſſieres, ſoit dans la même fleur ſoit en différens endroits du même pied, ſoit ſur des pieds ſéparés.

La ſeconde, que quand ils ſe trouvent joints dans la même fleur avec les piſtiles, ils ſont toûjours diſpoſés de maniere que l'extrémité du piſtile reçoit neceſſairement les pouſſiéres qu'ils répandent.

La troiſiéme, que les embryons des graines, ou avortent ou deviennent inféconds, s'ils ſont privés de ces pouſſiéres.

Je dis qu'il n'y a preſque point de plantes dans leſquelles on ne trouve des ſommets & des pouſſiéres, ſoit ſur le

même pied, soit sur des pieds séparés. Je ne parle point des plantes aquatiques ou marines, quoiqu'après les Observations de M. Marchand sur les fleurs & les graines des *Fungus,* & le rapport qu'il a trouvé entre ces plantes & les Lithophytons, il y a tout lieu de présumer que les plantes marines ont leurs fleurs & leurs fruits à leur maniére de même que les terrestres. Les observations que M. le Comte Marsigli a faites sur le corail & sur beaucoup d'autres plantes marines, dont il a prétendu avoir découvert la fleur & le fruit, favorisent assés cette conjecture.

Pour ce qui est des Plantes terrestres, il n'y a guéres que les Champignons, les Truffes, les Mousses, certaines especes de Capillaires, & quelques autres où il ne paroisse point de sommets garnis de leurs poussiéres; cependant j'ai démontré dans les Truffes des corps qui m'ont paru pouvoir être les graines : & aussi ce qui peut tenir lieu de la fleur, qui est une certaine moisissure ou fleur blanche qu'on y remarque dans un certain temps, & qui renferme apparemment cette poussiére, trop fine & en trop petite quantité pour pouvoir être apperçûë aisément. Pour les Champignons, les poussiéres cachées entre les feüillets sous la tête du chapiteau pourroient bien être des poussiéres plûtôt que des graines, je soupçonne la même chose de diverses especes de Capillaires. Ces petites feüilles ou ces cellules placées au dos des feüilles ont bien plûtôt l'apparence de sommets que de fruits, & dans quelques especes je serois assés porté à croire que les graines qu'elles renferment sont des poussiéres plûtôt que des graines, puisqu'en les semant il y en a qui ne produisent rien; de sorte que dans ces especes de Plantes on peut être plus assûré de connoître la fleur que d'en connoître le fruit. Il en est de même des Mousses, où l'on a observé en quelques especes certains petits corps ovales pointus, couverts d'une coëffe ou capuchon qui deviennent dans la suite des capsules en urnes relevées des quatre côtés. Ces urnes sont remplies d'une poussiére très menuë, que quelques-uns regardent comme les graines. D'autres especes de Mousses ont une tête écailleuse

en épi, qui renferme ſous chaque écaille une eſpece de fruit de la figure d'un petit Rein. Ce fruit s'ouvre en deux parties, & contient de petits grains fort menus, qui, vûs au microſcope, ſont des globules jaunes tranſparents. M. Vaillant cependant a reconnu que d'autres eſpeces de Mouſſes, où l'on n'avoit juſqu'ici rien découvert, produiſent de petits corps pleins de ſemblables pouſſiéres qui peuvent être la graine de ces Plantes, & peut-être auſſi n'eſt-ce que la pouſſiére contenuë dans les ſommets.

La Figue eſt l'unique exemple qu'on puiſſe apporter d'un fruit dont on n'apperçoit point la fleur. Cependant Valerius Cordus a avancé qu'elle en avoit une, & le ſçavant Malphigi en a donné la figure dans ſon anatomie des plantes. Le premier œilleton de la Figue n'eſt qu'un bouton de feüilles diſpoſées autour d'un *placenta*, ſur lequel tous les embryons des graines ſont rangés. Ces feüilles ſont recourbées en dedans & diſpoſées en roſe, formant une eſpece de petite voûte au-deſſus des graines. Chaque embryon de graines a un calice particulier partagé en cinq ou ſix pointes qui l'enveloppent, & de chaque embryon s'éleve un petit piſtile qui s'augmente beaucoup avec le temps. A meſure que le fruit groſſit, les feüilles qui en occupoient d'abord plus de la moitié ſont réduites dans le petit eſpace du nombril de la Figue, où à peine les apperçoit-on.

Voilà une eſpece de fleur dans laquelle je n'ai pû découvrir de ſommets, & qu'on ne peut regarder que comme une fleur à fruit, juſqu'à ce que quelqu'un ait été aſſés heureux pour les découvrir s'il y en a.

Nous ne connoiſſons point, par exemple, en ce pays-ci, les ſemences de la Preſle : on ne remarque dans cette Plante que des fleurs à étamines chargées de pouſſiéres. Dirons-nous pour cela qu'elle ne porte point de fruits ? Ceſalpin en a trouvé qui viennent ſur des pieds différents de ceux qui portent les étamines. En un mot, ces exemples ſont en trop petit nombre, & n'ont rien qui puiſſe formellement contredire à ce que nous remarquons dans cette multitude

preſque innombrable de Plantes qui ont toutes leurs ſommets & leurs pouſſiéres.

La diſpoſition de ces ſommets autour des piſtiles eſt une ſeconde preuve de ce que j'ai avancé. Le piſtile en eſt tellement environné, que ſon extrêmité ſe trouve neceſſairement couverte de leurs pouſſiéres, lorſqu'ils viennent à s'épanoüir.

Dans toutes les fleurs qui ſe tiennent droites, les ſommets ſont en deſſus, ou au moins au niveau de l'extrêmité du piſtile; & le piſtile ne s'allonge au de-là, que lorſque les embryons des graines commencent à groſſir, s'élevent, & n'ont plus beſoin de pouſſiére.

Dans les fleurs panchées ou tout à fait renverſées, comme dans la Couronne imperiale, ou dans la fleur du *Cyclamen*, le piſtile eſt allongé beaucoup au de-là des étamines; enſorte que la pouſſiére des ſommets en tombant, ſe repand neceſſairement ſur l'extrêmité du piſtile.

Dans les fleurs de l'*Anthirrinum* ou Mufle de Veau, & dans les autres de ce genre, les étamines ſont tellement diſpoſées, que l'extrêmité du piſtile étant appuyée ſur le duvet de la feüille inférieure & couverte de la ſupérieure, deux des ſommets ſont placés au-deſſus, & deux au-deſſous; de ſorte que la tête du piſtile ſe trouve toute entourée par les ſommets, & neceſſairement couverte de leurs pouſſiéres, lorſqu'ils viennent à la répandre.

Dans les fleurs à fleurons & à demi-fleurons, l'extrêmité du piſtile eſt cachée dans la graine que forment les étamines, comme nous l'avons déja dit, & il n'en ſort que lorſque les ſommets en s'ouvrant lui ont fait paſſage; de ſorte qu'en croiſſant, il ſe couvre lui-même de pouſſiére.

Lorſque l'on conſidére dans la plûpart des fleurs tout cet appareil de ſommets remplis de pouſſiéres, placés autour ou au-deſſus du piſtile, qui de ſon côté eſt ouvert, garni de poils ou enduits d'une matiére gluante, propre à retenir ces pouſſiéres qui ſont elles-mêmes veluës & viſqueuſes, comment ne pas conclure que tout cet artifice ne tend qu'à faire que ces

pouſſiéres, en quittant les ſommets, s'attachent aux piſtiles pour s'inſinuer dans leur cavité.

Je ſçai bien que dans les fleurs panchées comme celles de la Couronne imperiale, du *Cyclamen* & de l'Acanthe, la ſituation des piſtiles ne ſemble pas favorable à l'intromiſſion des pouſſieres qui partent des ſommets : mais ne ſuffit-il pas que les pouſſiéres s'attachent au piſtile, & que ſon extrêmité en ſoit couverte, pour conjecturer de-là qu'elles s'y inſinüent petit à petit à l'aide du ſuc viſqueux qui les enduit, de l'air extérieur qui les y pouſſe, & peut-être auſſi de la configuration particuliére de ces piſtiles.

Suit-on la production des animaux, ſans y rencontrer des obſcurités pareilles!

De quelque maniére donc que ces pouſſiéres s'infinüent dans les piſtiles, elles ſont ſi abſolument neceſſaires à la fécondité des Plantes, que ſans cela leurs graines avortent, ou ſont incapables de reproduire l'eſpece : c'eſt ma troiſiéme obſervation, à laquelle je puis joindre les ſuivantes.

Rien n'eſt plus commun que de voir les biens de la terre manquer par la ſuppreſſion des ſommets & de leurs pouſſiéres. Au Printemps quand les arbres fruitiers ſont en fleurs, qu'il vienne une gelée blanche avec un coup de Soleil qui deſſeche le piſtile, & l'empêche de recevoir les pouſſiéres des ſommets; voilà tout avorté, & l'eſpérance perduë. Si au contraire les fleurs viennent à bien, que les pouſſiéres ayent le temps de feconder les piſtiles, le fruit ſe noüe, & il n'y a plus rien à craindre.

Quand les Bleds ſont en fleurs, on craint la nielle. Qu'arrive-t-il enſuite ? l'épi noircit, les grains infeconds s'allongent & forment une corne ſans germe, d'une ſubſtance plûtôt approchante du Champignon que d'un grain de Bled. Le moins qu'il puiſſe arriver, c'eſt que les cellules ſoient vuides.

N'eſt-ce pas de la même maniére qu'arrive la coulure de la Vigne ? La pluye qui ſurvient pendant la fleur, enleve & ſommets & pouſſiéres, & troublant ainſi l'œuvre de la fecondité, fait que les grains avortent, comme on le voit ſenſiblement.

Mais pour montrer que toutes mes obſervations précédentes ne ſont point des conjectures avancées ſans preuves; obſervons ce qui ſe paſſe dans toutes les fleurs, qui, comme j'ai dit, réüniſſent les deux ſexes, c'eſt-à-dire, les ſommets garnis de leurs pouſſieres, & les piſtiles.

Jamais on n'apperçoit aucun corps ou germe de plante dans les embryons des graines, & on ne commence à y voir du changement que lorſque la pouſſiére des étamines eſt tombée. C'eſt donc cette pouſſiére qui feconde le jeune fruit. Ce qui eſt ſi vray, que dans les plantes où ces étamines naiſſent ſur le même pied en des lieux différents ou ſur différents pieds, ſi on vient à couper ces étamines auſſi-tôt qu'elles commencent à paroître; & avant qu'elles ſoient ouvertes, les fruits ne viennent point à maturité, ou s'ils meuriſſent, ils ne contiennent point de germes & ſont par conſéquent ſteriles.

Cette neceſſité de la pouſſiére des étamines pour ſervir à la fecondité des graines eſt confirmée par les obſervations de tous les Botaniſtes ſur le Palmier qui produit les Dattes.

Cette eſpece d'arbre porte les étamines ſur un pied ſeparé de celui qui porte les fruits, de maniére qu'on en diſtingue ordinairement les pieds en mâle & femelle. Théophraſte, Proſper Alpin, & tous les Botaniſtes, qui par eux-mêmes ont pû faire ces obſervations, conviennent que ſi un pied femelle n'a point de mâle dans ſon voiſinage, il ne porte point de fruits, ou que s'il en porte, ils ne viennent point à maturité, ils ſont aſpres, de mauvais goût, ſans noyau, & par conſéquent ſans germe. Mais pour faire meurir ces fruits, & pour les rendre bons à manger & feconds, on a ſoin ou de planter un Palmier mâle dans le voiſinage, ou de couper des branches du Palmier mâle chargées de ſommets épanoüis, & de les attacher au-deſſus des branches du Palmier femelle, & pour lors il produit de bons fruits feconds & en abondance. Cette obſervation fut confirmée à M. Tournefort en 1697. par Adgi Muſtapha Aga, homme d'eſprit & curieux, Ambaſſadeur de Tripoli vers le Roy, comme ce ſçavant Botaniſte le rapporte dans ſes *Inſtitutions Botaniques :* ce ne ſont pas les

ſeuls Palmiers ſur leſquels ces obſervations ſe vérifient, cela eſt encore très ſenſible ſur la pluſpart des plantes qui portent les fleurs & les fruits ſur différents pieds ou ſur différents endroits du même pied, pourvû que l'on ait un très grand ſoin de couper les étamines avant qu'elles ayent commencé à ſe developper, ou pourvû que l'on tienne les plantes femelles dans des endroits où la pouſſiére des étamines ne puiſſe avoir aucun accès.

J'ai élevé pluſieurs pieds de Bled de Turquie, qui, comme l'on ſçait, porte dans le haut de ſa tige ſes étamines chargées de ſommets, & les fruits ou les épis le long de la tige dans quelques aiſſelles des feüilles. J'ai coupé les étamines avec le plus de ſoin qu'il m'a été poſſible, auſſi-tôt qu'elles ont commencé de paroître, & avant que les ſommets fuſſent épanoüis.

Sur quelques-uns des pieds, les épis, après être venus à une certaine groſſeur, ſe ſont ſechez entiérement ſans que les embryons des graines ayent profité, & ſur quelques autres pieds, il y a eû quelques grains le long des épis qui ont groſſi très conſiderablement, & qui ont paru chargés d'un germe, & par conſéquent feconds, pendant que tous les autres ſont avortez, mais aucun épi n'eſt venu entier.

Il ſe peut faire que quelque précaution que j'euſſe priſe pour emporter tous les ſommets avant qu'ils fuſſent épanoüis, il y en ait eû cependant quelqu'un d'épanoüi avant que j'aye pû les couper, ou bien il ſera reſté encore quelque ſommet caché qui ſe ſera épanoüi par la ſuite. Peut-être auſſi quelque pouſſiére apportée d'ailleurs par le vent, aura fait profiter ce petit nombre de grains. J'ai élevé de même quelques pieds de Mercuriale à fruit, ſeparement de celle qui porte les étamines, il eſt vrai qu'ils ont produit quelques graines, mais avortées pour la plûpart, à la reſerve de cinq ou ſix ſur chaque pied qui m'ont paru fort ſaines & capables de reproduire de nouvelles plantes, parce qu'il leur eſt arrivé ce que je viens de dire du Bled de Turquie: ſans cela pourquoi n'auroient-elles pas toutes profité également?

On pourra m'objecter ce que rapporte M. Tournefort dans la même Préface de ses *Institutions Botaniques*, qu'il a vû un pied femelle de Houblon produire des graines dans le Jardin du Roy, où il n'y avoit point de pied mâle, ni même dans le voisinage; en sorte que les poussiéres ne pouvoient être apportées par le vent que des Isles qui sont vers Charenton où se trouvoient les pieds à fleurs les plus proches. Je ne contesterai point l'éloignement, mais je repondrai que quelqu'il puisse être, il ne nuit en rien, pourvû que le vent puisse apporter les poussiéres.

Or cela n'est pas impossible, nous en avons un bel exemple rapporté par *Jovianus Pontanus*, Precepteur d'Alphonse Roy de Naples, qui raconte que l'on vit de son temps deux Palmiers, l'un mâle cultivé à Brinde, & l'autre femelle élevé dans les bois d'Ottrante (c'est bien une autre distance;) que ce dernier fut plusieurs années sans porter de fruits, jusqu'à ce qu'enfin s'étant élevé au-dessus des autres arbres de la Forêt, il pût appercevoir, dit le Poëte, le Palmier mâle de Brindes, quoiqu'il en fut éloigné de plus de quinze lieuës, car alors il commença de porter des fruits en abondance & fort bons.

Il n'y a aucun lieu de douter qu'il ne commença pour lors de porter des fruits, que parce qu'il commença à recevoir sur ses branches & sur les embryons de ses fruits, la poussiére des étamines que le vent enlevoit de dessus le Palmier mâle par dessus les autres arbres. Nous expliquons par là d'une maniére naturelle & sensible, cette fecondité qui a bien embarrassé les anciens Physiciens, & qu'ils attribuoient à la simpathie ou à l'amour qui se rencontroit entre les arbres, sans sçavoir comment ce mistére d'amour s'accomplissoit. C'est ce que l'on peut voir dans le Poëme que *Pontanus* fit au sujet d'un évenement qui parut si merveilleux.

Cette histoire en prouvant la necessité des poussiéres pour la fecondité du Palmier femelle, fait voir que l'éloignement entre les arbres de différents sexes, n'est point une raison à opposer.

Il est donc constant, que les poussiéres contribuënt à la fecondité

fecondité des plantes. Il s'agit de découvrir presentement de quelle maniére elles y contribuënt, & sur cela on ne peut former que deux conjectures. La premiére que les poussiéres étant toutes sulphureuses & pleines de parties subtiles & penetrantes comme leur odeur le prouve assés, tombent sur les pistiles des fleurs, s'y resolvent; & que leurs parties les plus subtiles penetrent la substance du pistile & du jeune fruit, où elles excitent une fermentation capable de développer la jeune plante renfermée dans l'embryon de la graine. Car l'on suppose dans ce sentiment que cet embryon contient en raccourci la jeune plante qui en doit naître, & qu'il n'y manque qu'un suc propre à la développer & à la faire croître.

La seconde conjecture est, que les poussiéres des fleurs sont les premiers germes des plantes, qui pour se développer, ont besoin du suc qu'ils rencontrent dans les embryons des graines, comme les animaux ont besoin de l'œuf & de l'*uterus* pour paroître au jour. Cette derniére conjecture est d'autant mieux fondée, que l'on ne sçauroit découvrir même avec les meilleurs microscopes aucune apparence de germe dans les petits embryons de graines, lorsqu'on les examine avant que la fleur soit épanoüie, ou que les sommets se soient ouverts; & ce n'est pas seulement dans les embryons des graines qu'on ne le découvre point, mais on ne le trouve point non plus dans ces mêmes graines examinées en un état plus avancé, lorsque le germe est ordinairement visible, s'il est arrivé que ces graines n'ayent point été rendües fecondes par les poussiéres.

En effet, si l'on examine dans les plantes legumineuses, le pistile, ou cette partie qui devient la gousse, avant que la fleur soit encore éclose, & qu'après l'avoir débarrassée des feüilles & des étamines, on la regarde au Soleil avec un microscope, on y remarque très aisément les petites vesicules vertes & transparentes qui doivent devenir les graines placées dans leur ordre naturel, & dans lesquelles on ne distingue rien autre chose que l'enveloppe ou l'écorce de la graine. En continuant d'observer pendant plusieurs jours de suite dans d'autres fleurs

à meſure qu'elles avancent, on remarque que ces veſicules groſſiſſent & ſe rempliſſent d'une liqueur claire dans laquelle, lorſque les pouſſiéres ſe ſont répandües & lorſque les feüilles de la fleur ſont tombées, on commence à appercevoir un petit point ou globule verdâtre qui y flotte librement. On n'apperçoit encore rien d'organiſé dans ce petit corps, mais avec le temps & à meſure qu'il groſſit, on y diſtingue peu à peu deux petites feüilles comme deux cornes. La liqueur ſe conſomme inſenſiblement à meſure que ce petit corps groſſit; & la graine étant devenüe tout à fait opaque, en l'ouvrant on trouve ſa cavité remplie de la petite plante en raccourci, compoſée du germe ou de la plumule, de la radicule & des lobes de la Féve ou du Pois.

Si au contraire dans les pivoines à fleurs doubles, qui ſont tout à fait denuées d'étamines & de ſommets, on examine les graines qu'elles produiſent, ſoit qu'elles ſoient avortées ou qu'elles ne le ſoient pas; on les trouve vuides contenant ſeulement quelques membranes deſſechées & ſans aucune apparence de germe, ſemblables en cela à l'œuf d'une poule qui n'a point été fecondé. En effet, s'il y eût eû un germe dans ces membranes, n'auroit-il pas dû groſſir à proportion de ces enveloppes, & devenir très ſenſible.

En ſuivant cette conjecture, il n'eſt pas difficile de déterminer de quelle maniére le germe entre dans cette veſicule; car outre que la cavité du piſtile s'étend depuis ſon extremité juſqu'aux embryons des graines, ces veſicules ont encore une petite ouverture près de leur attache qui ſe trouve à l'extrêmité du conduit du piſtile; enſorte que le petit grain de pouſſiére peut tomber naturellement par cette ouverture dans la cavité de cette veſicule, qui eſt l'embryon de la graine. Cette cavité ou eſpece de cicatricule reſte encore aſſés ſenſible dans la pluſpart des graines : on l'apperçoit très aiſément ſans le ſecours du microſcope dans les Pois, dans les Féves & dans les Phaſeoles.

La racine du petit germe eſt tout proche de cette ouverture, & c'eſt par cette même ouverture qu'elle ſort, lorſque la graine vient à germer.

Mais à quelque conjecture que l'on s'arreste, il demeure toûjours constant par mes observations, que les poussiéres des sommets qu'on avoit negligées jusqu'ici comme de vils excrements qui defiguroient en quelque sorte la beauté des fleurs, en sont pourtant des parties essentielles & necessaires pour la fecondité des plantes.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figures des Poussiéres de differentes Fleurs vûës au Microscope.

1. MIllepertuïs, *Hypericum vulgare, C. B. Pin.*
2. Melilot, *Melilotus officinarum Germaniæ, C. B. P.*
3. Pensée, *Viola montana tricolor odoratissima, C. B. P.*
4. Bourrache, *Borrago floribus cæruleis, J. B.*
5. Grande Consoude, *Symphytum, Consolida major, C. B. P.*
6. Erable, *Acer montanum candidum, C. B. P.*
7. Lis, *Lilium album vulgare, J. B.*
8. Jonquille, *Narcissus, Juncifolius, luteus, minor, C. B. P.*
9. *Ephemerum Virginianum, flore cæruleo majori, J. R. H.*
10. { Titymale, *Tithymalus Characias angustifolius, C. B. P.*
    Ricin, *Ricinus vulgaris, C. B. P.*
11. Acanthe, *Acanthus rarioribus & brevioribus aculeis munitus, J. R. H.*
12. Genêt d'Espagne, *Genista Juncea, J. B.*
13. Tubereuse, *Hyacinthus Indicus, Tuberosus, flore Hyacinthi Orientalis, C. B. P.* Les deux Figures accollées sont la même poussiére vûë differemment.
14. Campanule pyramidale, *Campanula pyramidata, altissima, J. R. H.*
15. Fleur de la Passion, *Granadilla polyphyllos fructu ovato, J. R. H.*
16. Oeillet sauvage, *Caryophyllus sylvestris, Calidarum regionum, J. R. H.*

17. Bec de Gruë, *Geranium ſanguineum, maximo flore, C. B. P.*

18. Potiron, *Melopepo compreſſus, C. B. P.*

19. { Souci, *Caltha vulgaris, C. B. P.*
Soleil, *Corona ſolis perennis, flore & ſemine maximis, Hort. Lugd. Bat.* }

20. { Mauve, *Malva vulgaris flore minore, folio rotundo, J. B.*
Althæa fruteſcens, folio acuto, parvo flore, C. B. P.
Liſeron, *Convolvulus purpureus, folio ſubrotundo, C. B. P.* }

Figure 21. repréſente la fleur mâle du Potiron qui ne porte point de fruit, dont on a ôté la feüille qui étoit poſée ſur le cercle *FF*, pour mieux laiſſer voir les autres parties.

ABE repréſentent la teſte placée au centre de la fleur, formée par les circonvolutions des ſommets *B*, & ſoutenüe par quatre eſpeces de colomnes *GGGG*.

La partie *B* de cette tête repréſente les circonvolutions des ſommets encore fermés, & la partie *E* les repréſente ouverts & recouverts de la pouſſiére qu'ils contenoient, & qui ſe repand au dehors dans le temps de la maturité de la fleur.

H eſt le pedicule qui ſoûtient la fleur, & qui ne produit rien dans la fleur mâle.

Fig. 22. repréſente une portion *B* de ces ſommets vûs au microſcope : ils forment une eſpece de canal *B*, diviſé en deux cavités *DD*, remplies de pouſſiéres ſeparées par la cloiſon mitoyenne *C*.

Fig. 23. repréſente les deux cellules *DD* de la *Fig. 22.* ouvertes & vuides de leur pouſſiére. Elles ſont ouvertes ſelon leur longueur, & montrent à decouvert la cloiſon *CC* : on a laiſſé dans la cellule *D* quelques pouſſiéres *E* pour faire voir de quelle maniére elles s'élancent au dehors dans le temps que les canaux ou cellules *B* qui les renferment, viennent à crever.

Fig. 24. repréſente la fleur femelle du Potiron qui eſt la fleur qui porte le fruit : on a ôté comme à la précédente la feüille qui étoit poſée ſur le cercle *FF* pour mieux laiſſer voir les autres parties.

A represente le nœud de la fleur ou l'embryon du fruit.

BBB represente le pistile qui ne fait qu'un corps avec les nœuds de la fleur ou l'embryon du fruit *A*, le haut du pistile s'élargit en *B B* en plusieurs corps formés en cœur *C*.

C represente un de ces cœurs partagé en deux lobes par un sillon. Ces corps faits en cœur sont herissés de vesicules & de poils propres à retenir les poussiéres de la fleur mâle, & à les conduire aux embouchures des canaux qui communiquent jusqu'aux cellules des graines contenuës dans le jeune fruit.

Fig. 25. represente les mêmes parties de la fleur femelle & de son fruit.

On a coupé le pistile horizontalement au dessous de la tête *B* pour démontrer les quatre canaux *D D*, qui répondent à chacune des têtes du même pistile *B B* formées en cœur. Ces canaux descendent verticalement depuis le sommet du pistile *B* jusque dans les cellules du fruit *A A*.

On a aussi coupé horizontalement le fruit *A* pour y démontrer quatre cellules *D* des graines. Ces quatre cellules répondent aux quatre canaux du pistile & aux quatre têtes du même pistile *B B* qui sont formées en cœur.

Comme chaque tête du pistile *B B* est subdivisée en deux lobes par un sillon *C*; aussi chacune des cellules des graines du fruit *A* est divisée en deux par le parenchime qui forme une espece de demi-cloison ; ensorte qu'il se voit dans chaque deux rangées de graines attachées à un *placenta* qui répondent aux huit divisions du pistile.

Fig. 26. represente la moitié d'une Pomme de Calville coupée dans sa longueur pour y faire voir toutes les parties internes.

A represente le nombril de la Pomme formé par l'extrêmité des feüilles du calice, qui se rapprochent en maniére d'arc de voûte.

B est une cavité qui prend depuis le sommet de la voûte & qui se perpetuë jusqu'à la cavité des cellules des graines

C: ces deux cavités *B* & *C* viennent ſe terminer en un point vers la queüe *D*. A l'extremité ſupérieure de la cavité *B* vers le nombril ſe trouvent attachés au parois de cette cavité les étamines ſéches & ſurmontées de leurs ſommets *E* vuides de leurs pouſſiéres.

F repreſente les cinq diviſions du piſtile poſées au deſſous des étamines *E*.

On a figuré le piſtile dans ſon entier pour faire voir plus ſenſiblement ſa poſition. Les cinq diviſions de ce piſtile répondent aux cinq angles des capſules des graines *G* ſur leſquelles il ſe trouve poſé. Les canaux du piſtile *F* viennent ſe replier en *H*, & former en remontant le *placenta I* des graines *K*.

Fig. 27. repreſente la moitié d'une Pomme de Calville coupée tranſverſalement, pour démontrer l'ordre des cinq cellules cartilagineuſes *E E E E E*.

K repreſente les graines ou pepins attachés à la baſe des cellules.

B fait voir la cavité qui s'étend depuis le nombril de la Pomme juſqu'au fond des cellules des graines, autour de laquelle elles ſont diſpoſées en rond.



OBSERVATION

De l'Eclipſe de Lune qui eſt arrivée le 29. Juillet 1711.

Par M.rs CASSINI & MARALDI.

L'ECLIPSE de Lune qui eſt arrivée le 29. Juillet, meritoit d'être obſervée avec une attention particuliére, à cauſe que la Lune à ſon lever devoit paroître éclipſée ſur nôtre horizon avant que le Soleil ſe fût couché. Cette apparence ne ſemble pas d'abord conforme aux hypotheſes aſtronomiques qui ſuppoſent que la Lune dans ſes Eclipſes doit être diametralement oppoſée au Soleil : mais l'Eclipſe de Lune qui arrive en preſence du Soleil, eſt un effet de la refraction qui fait paroître ces deux aſtres plus élevés qu'ils ne ſont effectivement. Cet effet des refractions n'étoit pas inconnu aux anciens, ainſi qu'il paroît par Cleomede, quoyque les regles des refractions aſtronomiques n'ayent été bien connuës que dans nôtre temps. 5 Aouſt 1711.

On s'étoit donc préparé à faire cette obſervation dans un lieu de l'Obſervatoire, d'où l'on pouvoit voir en même temps le lever de la Lune & le coucher du Soleil. On obſerva que le bord inférieur du Soleil ſe coucha à $7^h\ 33'\ 16''$, & que le ſupérieur ſe coucha entiérement à $7^h\ 37'\ 0''$; ſuivant les calculs aſtronomiques la Lune devoit ſe lever à $7^h\ 32'$, c'eſt à dire trois minutes avant que le centre du Soleil fût à l'horizon ; mais elle fut cachée par les nuages qui couvroient preſque tout le Ciel, & elle ne commença de paroître qu'à $7^h\ 40'\ 16''$ lorſqu'elle étoit déja élevée ſur l'horizon : c'étoit ſeulement ſon bord ſupérieur, qui paroiſſoit au travers d'une ouverture des nuages fort étroite & paralléle à l'horizon, par laquelle tout ſon diſque paſſa ſucceſſivement ; à $7^h\ 42'$ une petite partie du diſque de la Lune ayant paru, de ſorte qu'on pouvoit voir en même temps ſon bord oriental

& l'occidental, on jugea que le bord occidental étoit encore un peu éclipſé, mais on n'eût pas le temps ni la commodité de meſurer la grandeur de l'Eclipſe; les bords ſe cachérent auſſitôt, & il parut enſuite la partie inférieure de la Lune qui ſe cacha entiérement à 7^h 44′ 50″ après ce temps la Lune ne parut point le reſte de la nuit.

OBSERVATIONS

De l'Eclipſe horiſontale de Lune, faites en differentes Villes, & rapportées par M. MARALDI.

A Genes, par M. le Marquis Saluago.

9 Septem. 1711.

LA Lune parût pendant quelque temps à travers des nuages, ſans qu'on pût diſtinguer les taches aſſés exactement pour marquer le temps qu'elles ſortoient de l'ombre, on obſerva qu'à 8^h 4′ 49″ Langrenus ſortit de l'ombre, la fin de l'Eclipſe arriva à 8^h 7′ 32″ & la fin de la penombre à 8^h 13′.

A Marſeille, par le P. Laval.

LA Lune ſe leva à un endroit de l'horizon où il y avoit des montagnes. Le bord ſupérieur de la Lune commença de paroître à une pointe de ces montagnes, qui eſt élevée de 3^d 30′ ſur l'horizon artificiel.

A 7^h	43′	53″	Cleomede ſort de l'ombre.
	44	41	L'extrémité orientale de Mare Nectaris.
7	45	18	Tout Mare Criſium ſorti.
	46	38	Emerſion de Petavius.
	47	18	L'ombre quitte Langrenus.
	52	45	Fin de l'Eclipſe.
8	4	0	Penombre très legere.

A Montpellier,

A Montpellier, par les Astronomes de la Societé Royale des Sciences.

A 7^h	$19'$	$19''$	Le bord ſuperieur du diſque de la Lune raſe la tangente de la Mer : quoique l'horizon oriental fût ſans nuages, on n'a pû néantmoins voir la Lune que lorſque tout ſon diametre fut entierement ſorti de l'horizon. Du côté occidental de l'horizon où le Soleil ſe devoit coucher il y avoit des nuages qui empêchérent de l'obſerver.
A 7^h	$30'$	$23''$	L'ombre entre Cleomede & Meſſale.
7	32	43	L'ombre à Fracaſtorius.
7	34	35	L'ombre au bord de Mare Criſium.
7	40	35	On commence à voir le bord éclipſé de la Lune.
7	42	4	Petavius hors de l'ombre.
7	44	13	L'ombre à Langrenus.
7	47	13	Fin de l'Eclipſe.
7	50	0	Penombre plus foible.

Par les obſervations de Genes & de Montpellier réduites au meridien de Paris par la difference des meridiens, on aura la fin de cette Eclipſe à 7^h $41'$, & par celle de Marſeille réduite auſſi au meridien de Paris, on a la fin de l'Eclipſe à 7^h $40'$ à une minute près de deux autres.

On s'étoit préparé dans ces Villes à obſerver l'Eclipſe de Soleil qui arriva le 15. Juillet dernier : le temps ne fut favorable qu'à Montpellier, où l'on obſerva le Soleil juſqu'à ſon coucher ſans qu'il parut en aucune maniere éclipſé : aulieu qu'à Paris il ſe coucha éclipſé conſidérablement, ce qui vient & de la différence des meridiens & de la différence des parallaxes entre ces deux Villes.



PHOSPHORE NOUVEAU, OU SUITE DES OBSERVATIONS SUR LA MATIÉRE FECALE.

Par M. HOMBERG.

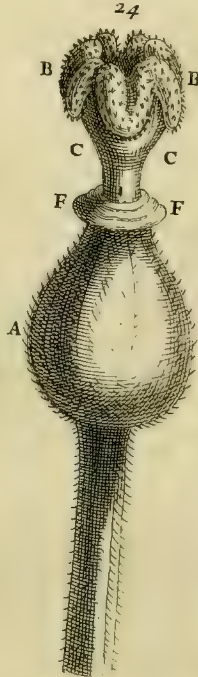
24 Fevr. 1712. NOus avons vû dans mon dernier Memoire, que parmi les opérations ſur la Matiére fécale que j'y ay rapportées, il s'en trouve de trois différentes ſortes où la tête morte a pris feu dans la cornuë, ſans y avoir approché du feu par dehors pour l'allumer: la premiére étoit quand on diſtilloit au bain de ſable le ſel eſſentiel de la Matiére fécale avec une chaleur aſſés forte pour en tirer l'huile fetide, & pour lors le feu y prenoit dans le temps que l'huile commençoit à venir bien colorée, & caſſoit toûjours la cornuë avant que la diſtillation fût finie; la ſeconde étoit quand on avoit mêlé l'Alun de roche avec la Matiére fécale, & pour lors le feu ne prenoit à la cornue qu'une heure ou deux environ après que la diſtillation étoit tout à fait finie, les vaiſſeaux étant parfaitement froids & le recipient ſeparé de la cornuë; la troiſiéme étoit quand on avoit mêlé du vitriol calciné avec la Matiére fécale, le feu y prenoit à peu près de la même maniére que dans le cas précédent, mais rarement.

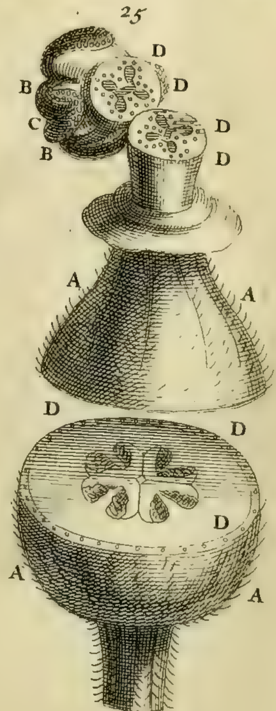
J'ai negligé cette obſervation pendant long-temps juſqu'à l'occaſion ſuivante. Il y a deux ans environ que j'allai voir un malade qui, depuis quatre ans, ſouffroit cruellement d'une Strangurie: je luy avois donné différents remedes, qui le ſoulageoient chacun pendant quelque temps: mais comme dans toutes les longues maladies le corps s'accoûtume aux remedes, on eſt obligé de les changer, & d'en ſubſtituer d'autres à la place de ceux qui ne font plus d'effet: on avoit

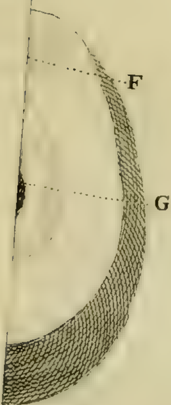

4
5
6
7
8
9
10
11
15
16
17
18
19
20

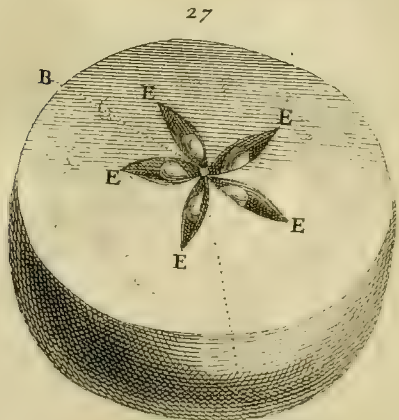

22
C
D
D
B


23
C
D
C


24
B
B
C
C
F
F
A

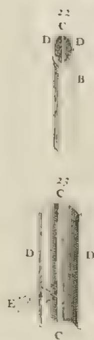

25
D
B
D
C
D
B
D
A
A
D
D
D
A
A


F
G


27
B
E
E
E
E
E



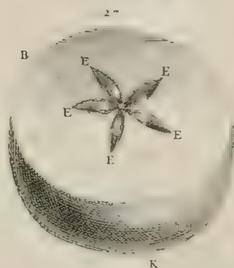












P. Simonneau Filius sculp.

donc proposé à mon malade une eſpece de ſel, dont la diſſolution faite dans l'eau & ſcringuée dans la veſſie, devoit appaiſer la douleur qu'il ſentoit; il s'en eſt ſervi, & il en a été ſoulagé pendant près d'un an. J'ai examiné ce ſel, & j'ai vû qu'en l'expoſant à l'air, il s'enflammoit quelquefois de luy-même, particuliérement quand il étoit nouveau fait, il m'a paru par là que c'étoit une matiére à peu près ſemblable aux têtes mortes que j'avois vû autrefois s'allumer auſſi d'elles-mêmes dans le fond de la cornuë après les diſtillations des huiles fetides dont je viens de parler. La curioſité d'en faire une comparaiſon juſte avec ces têtes mortes, & d'examiner davantage le bon effet que j'en avois vû dans les inflammations douloureuſes & dans les vieux ulceres, m'a fait refaire quelques-unes de mes anciennes opérations cy-deſſus rapportées; j'ai négligé celles que j'avois faites ſur le ſel eſſentiel de la Matiére fécale, comme très longues & fort incommodes; j'ai négligé auſſi celles du mêlange de cette matiére avec le vitriol, parce qu'elles réüſſiſſent rarement, & je me ſuis attaché ſeulement à celles où j'avois employé l'Alun de roche. J'ai corrigé cette opération en en retranchant tout le travail inutile, & en négligeant l'huile que la diſtillation en pouvoit ſeparer; ce qui a rendu cette opération fort aiſée, & qui peut s'achever en très peu de temps. Voici comment je l'ai fait, & qui réüſſit toûjours.

Prenez quatre onces de Matiére fécale nouvellement faite; mêlés y autant peſant d'Alun de roche groſſiérement pilé, mettés le tout dans une petite poële de fer, qui tienne environ une pinte d'eau, ſous une cheminée ſur un petit feu de charbons, le mêlange ſe fondra & deviendra auſſi liquide que de l'eau; laiſſés le boüillir à petit feu, en le remüant toûjours avec une ſpatule de fer; continüés ce feu juſqu'à ce que la Matiére ſe ſéche, elle deviendra à la fin difficile à remüer, il faut continüer de la rotir dans la poële en la remüant toûjours, & en l'écraſant continuellement en petites miettes, & en ratiſſant avec la ſpatule tout ce qui s'attache au fond & aux côtés de la poële, juſqu'à ce qu'elle ſoit parfaitement

féche : il faut de temps en temps ôter la poële du feu, afin qu'elle ne rougiſſe pas, & remüer même hors du feu la matiére, afin qu'elle ne s'attache pas en trop grande quantité à le poële : quand donc la matiére eſt devenuë parfaitement féche & en petits grumeaux, il faut la laiſſer refroidir, & la piler menu dans un mortier de métal ; après quoi il la faut remettre dans la poële ſur le feu & la remüer toûjours ; elle ſe rehumectera un peu, & ſe remettra en grumeaux, qu'il faut continüer de rotir, & de les écraſer juſqu'à ce qu'ils ſoient parfaitement ſecs, les laiſſer refroidir & les piler en poudre menuë, il faut remettre cette poudre pour la troiſiéme fois dans la poële ſur le feu, la rotir & la ſécher parfaitement ; après quoi il la faut rebroyer en poudre fort menuë, & la garder dans un papier en un lieu ſec. Voilà la premiére opération, ou l'opération préparatoire.

Prenés de cette poudre deux ou trois gros, mettés la dans un petit matras, dont la panſe contienne une once ou une once & demie d'eau, & qui ait le col de ſix à ſept pouces de long : faites enſorte que la poudre n'occupe qu'environ le tiers du matras ; bouchés le col du matras fort légerement d'un bouchon de papier, puis prenés un creuſet de la hauteur de quatre ou cinq doigts, mettés dans le fond de ce creuſet trois ou quatre cuillerées de ſable, placés ce matras ſur ce ſable au milieu du creuſet, c'eſt-à dire qu'il n'en touche pas les parois ; rempliſſés enſuite le creuſet de ſable, afin que toute la panſe du matras ſoit enterrée dans le ſable, après quoi vous placerés ce creuſet avec le matras au milieu d'un petit fourneau de terre, qu'on appelle ordinairement une huguenotte, qui ait l'ouverture en haut de huit ou dix pouces, & la profondeur juſqu'à la grille de ſix pouces ; mettés tout autour du creuſet des charbons allumés juſques au milieu de la hauteur du creuſet pendant une demi-heure, puis remettés encore du charbon juſques au bord du creuſet ; entretenés ce même feu pendant encore une bonne demi-heure, ou juſqu'à ce que vous voyés que le dedans du matras commence à être rouge ; alors vous augmenterés le feu ou

les charbons par dessus les bords du creuset, vous entretiendrés ce grand feu pendant une bonne heure, après quoi vous le laisserés éteindre.

Dans le commencement de cette derniere opération, il sortira des fumées épaisses par le goulot du matras au travers de son bouchon de papier : ces fumées viennent quelquefois en si grande abondance, qu'elles jettent le bouchon à bas, qu'il faudra remetre & rallentir le feu : ces fumées cessent quand le dedans du matras commence à rougir ; c'est pour lors qu'on peut augmenter le feu sans craindre de gâter l'opération.

Quand le creuset est assés froid, pour qu'on le puisse retirer du fourneau avec la main sans se brûler, il faut lever le matras du sable jusques au milieu de sa panse, & le laisser accoûtumer au froid pendant un demi-quart d'heure environ, puis le tirer tout à fait & le laisser reposer un moment sur son sable ; mais si on n'est pas pressé, ou si on fait cette opération en hiver, on fera mieux de laisser refroidir tout à fait le matras dans le creuset avant que de l'en ôter ; il est bon aussi de mettre en même temps un bouchon de Liége à la place du bouchon de papier au goulot du matras, pour éviter, autant qu'il est possible, l'entrée de l'air dans le matras.

Si la matiére qui est au fond du matras se met en poudre en la remuant, c'est une marque que l'on a bien operé ; si elle est en un gâteau qui ne se brise pas en poudre en secoüant le matras, c'est une marque que l'on n'a pas assés roti & séché la poudre dans la poële de fer pendant l'opération preparatoire.

Les opérations estant bien faites, c'est-à-dire, lorsque la Matiére est en poudre dans le matras, on en versera un peu de la grosseur environ d'un petit pois sur un morceau de papier, & l'on rebouchera promptement le matras ; la poudre commencera à fumer sur le papier un moment après y avoir été mise, & en mesme temps elle s'allumera, & elle mettra le feu au papier & à toute autre matiere combustible.

Si par hazard on avoit tiré trop de poudre du matras, il ne faut pas la remettre dans le matras, quoiqu'elle ne soit pas

encore allumée, car elle ne manqueroit pas de mettre le feu à toute la poudre qui seroit dans le matras. On voit bien par là que l'on ne la peut pas transvaser du matras dans une autre fiolle, il faut qu'elle reste toûjours dans le même vaisseau où elle a été calcinée.

Cette poudre est de différentes couleurs, tantôt noire, brune, rouge, verte, jaune & même blanche, selon le vaisseau dans quoi on a fait l'opération preparatoire, & selon les dégrés de feu qu'on lui a donné dans les deux operations; si l'on mêle trop ou trop peu d'Alun ou de Colcothar avec la Matiére fecale, la poudre ne s'allumera pas.

Elle s'allume aussi-bien le jour que la nuit, sans qu'on ait besoin de la frotter ou de la chauffer, ou de la mêler de quelque chose qui puisse aider à l'enflammer; en quoi elle est differente de tous les autres Phosphores factices que nous connoissons : car celui de l'Urine a besoin d'un peu de chaleur pour luire & pour s'enflammer, le Phosphore Smaragdin a besoin de beaucoup de chaleur pour faire son effet, la Pierre de Bologne, & le Phosphore de Balduinus ne produisent de la lumiére que pendant le jour, & ne font nul effet la nuit, les huiles distilées de Cannelle, de Geroffles, de Saxafras & d'autres ne s'enflamment sans feu, que quand on y mêle de l'Esprit de Nitre bien rectifié. Le Phosphore que j'ai donné en 1693. dans les *Memoires de l'Academie,* ne devient lumineux, que quand on le frotte rudement, ou quand on frappe dessus avec un corps dur, &c.

Je n'ai encore fait cette poudre que de la Matiére fecale ou des gros excrements : mais je suis persuadé qu'on la peut faire aussi de l'Urine, & même je crois que l'Urine traitée de cette maniére, donnera une plus grande quantité de son Phosphore que par la maniére connuë; & que sa tête morte, après la distillation du Phosphore, ne laissera pas de donner encore cette poudre.

J'en ai fait de trois différentes sortes : l'une met le feu aux matiéres combustibles, & elle-même ne paroît pas s'enflammer; l'autre met le feu & elle s'enflamme comme un charbon

ardent, & la troisiéme met le feu, & elle brûle en flamme comme une bougie allumée, selon qu'elle a eû plus ou moins de feu dans ses preparations, ou qu'il y a plus ou moins d'Alun dans sa composition.

Pour conserver cette poudre long-temps bonne, il faut la garder dans un lieu sec & temperé; tenir le matras bien bouché, le poser toûjours debout, c'est-à-dire, le goulot en haut, & le tenir enveloppé de papier ou de quelque autre chose, & dans un lieu sombre, car le grand jour la gâte aussi-bien que l'humidité de l'air, mais moins vîte.

Pour avoir une idée vraysemblable de la maniére que cette poudre s'enflamme, il faut se souvenir qu'elle est une matiére fortement calcinée par le feu, elle a perdu dans cette calcination toute la partie aqueuse qu'elle contenoit, & la plus grande partie de son huile & de son Sel volatil. Elle a acquis par là beaucoup de grands pores, que les matiéres volatiles chassées par le feu ont laissé vuides; desorte que la poudre qui reste après la calcination ne consiste qu'en un tissu spongieux d'une matiére terreuse, qui a retenu tout son Sel fixe & un peu de son huile fetide, mais dont les pores ou les locules vuides conservent pendant quelque temps une partie de la flamme qui les a penetrés pendant la calcination, à peu près comme il arrive à la chaux vive dans sa calcination.

Cela étant, nous pouvons considerer que le Sel fixe, qui est en grande quantité dans cette poudre, absorbe promptement & à son ordinaire, l'humidité de l'air qui le touche; l'introduction subite de l'humidité de l'air dans les pores de la poudre y produit un frottement capable d'exciter un peu de chaleur, laquelle étant jointe aux parties de la flamme conservées dans cés mêmes pores, composent une chaleur assés forte pour embraser le peu d'huile, aisément inflammable, qui a échappé à la rigueur de la calcination, & qui fait partie de la poudre.

Une preuve de cela, est que quand on garde cette poudre en un vaisseau qui n'est pas exactement bouché, elle absorbe peu à peu & lentement l'humidité de l'air qui la peut atteindre,

ce qui n'eſt pas capable de faire aſſés de frottement pour exciter aucune chaleur ſenſible, & la poudre ſe gâte, enſorte qu'elle ne s'enflamme plus : de même que la chaux vive expoſée pendant quelque temps à l'air ne s'échauffe plus, parce qu'elle a abſorbé peu à peu une trop petite quantité d'humidité à la fois, pour en avoir un frottement ſuffiſant qui puiſſe exciter de la chaleur.

La chaux vive, qui contient des particules de feu auſſi bien que nôtre poudre, ne produit pas de la chaleur par la ſeule humidité de l'air comme fait nôtre poudre, mais il la faut humecter en jettant de l'eau deſſus pour avoir le même degré de chaleur : la raiſon en eſt que la chaux ne contient pas de Sel comme nôtre poudre, propre à abſorber beaucoup d'humidité de l'air à la fois, dont l'introduction ſubite pourroit produire de la chaleur, mais en jettant de l'eau deſſus, elle s'y introduit aſſés promptement pour faire le même effet.

Et la raiſon pourquoi la chaux vive ne produit pas de la flamme comme fait nôtre poudre, quoiqu'elle contracte une auſſi grande chaleur qu'elle, eſt que dans la chaux il ne ſe trouve aucune matiére huileuſe capable de s'enflammer par la chaleur excitée, comme il s'en trouve dans nôtre poudre; mais ſi on en mêle artificiellement, elle s'y enflamme de même.

Nous avons dit, que le grand jour gâte cette poudre, quoique enfermée dans un vaiſſeau de verre bien bouché, la raiſon en eſt, que le frottement qui lui arrive par l'introduction de l'humidité de l'air, n'eſt pas la ſeule cauſe de la chaleur capable d'allumer l'huile contenuë dans nôtre poudre; il faut encore que les particules de feu qu'elle a conſervées dans ſes pores, y contribuë; & comme le grand jour, ou la matiére de la lumiére en grand mouvement, frappe continuellement la poudre au travers du vaiſſeau de verre, elle dégage peu à peu celle qui s'y étoit arrêtée pendant la calcination, & la diminuë de ſorte qu'à la fin il n'y en reſte plus pour ſe joindre à la chaleur cauſée par le frottement de l'humidité de l'air, & par conſequent elle ne peut pas s'enflammer.

DE

DE LA MANIÉRE
Dont se font les Secretions dans les Glandes.

Par M. WINSLOW.

ON observe dans le corps des animaux un grand nombre de sucs de différente nature, le sang, la lymphe, la salive, le suc de l'estomac, le suc intestinal, le suc pancreatique, la graisse, la bile, l'urine & plusieurs autres. 22 Avril 1711.

Le sang surpasse de beaucoup les autres en quantité, & c'est luy qui les produit.

Chacune de ces liqueurs se separe du sang dans des organes particuliers qui portent le nom de *Glandes;* & la separation de chacune de ces liqueurs du reste du sang a esté nommée *Secretion* par les anatomistes.

Cette Secretion suppose deux conditions, l'une de la part du sang qui doit contenir des parties propres à estre separées, l'autre de la part de l'organe qui doit estre disposé de maniére qu'il laisse passer certaines parties de la masse du sang, & qu'il refuse le passage aux autres. Je n'entre point presentement dans le détail des conditions que doit avoir le sang pour les Secretions. Je m'arreste uniquement dans ce Memoire à considerer ce qui dépend de l'organe pour faire cette Secretion.

Les anciens Medecins s'estoient contentés de reconnoître dans les visceres, des facultés ou des vertus particulieres, par lesquelles ils separoient plûtôt une liqueur qu'une autre, sans s'embarrasser de la maniére dont cela se faisoit.

Les nouveaux Philosophes, qui ont voulu rendre tout sensible, ne pouvant démêler dans la petitesse de ces organes, la maniére dont se faisoient ces Secretions, ont imaginé differens moyens pour les expliquer.

Les uns pleins des effets des fermentations qu'ils avoient observées, ont établi des ferments dans les parties, à l'aide

desquels certaines particules mêlées dans le sang, s'en separoient de la même maniére, que lorsque le moust fermente, certaines parties s'en separent en écume & en sortent : mais cette opinion est sujette à tant d'inconvenients, qu'elle a esté presque universellement abandonnée.

D'autres ont consideré les Glandes comme des especes de cribles, dont les trous ayant différentes figures, ne laissoient passer que de certaines molecules, dont la figure étoit semblable à celle des trous. On a bientôt reconnu la fausseté de cette hypothese, & on a crû qu'il suffisoit d'établir quelque proportion entre les diametres des pores & des molecules qui devoient y passer, pour rendre raison pourquoi des parties fort subtiles passeroient par des Glandes où les plus grossiéres ne passeroient point.

Ce sentiment ne satisfaisoit pas parfaitement; car dans cette supposition les parties les plus subtiles du sang devroient passer en si grande quantité par les pores les plus grands, qu'il n'en resteroit pas assés pour fournir suffisamment aux plus petits; & par la même raison les parties, dont les pores seroient les plus grands, devroient fournir des liqueurs beaucoup plus remplies de parties subtiles que celles dont les pores seroient moins grands; ce qui est contraire à l'expérience : car la serosité qui se separe dans les reins, sous le nom d'urine, est très abondante dans le sang, & beaucoup plus tenüe que la bile qui se separe dans le foye. Puorquoi donc ne s'échappe-t-il point de cette serosité dans le foye dont les pores doivent être beaucoup plus grands que ceux des reins. Cet inconvenient que plusieurs Physiciens ont reconnu, les a fait recourir à l'imbibition (on me pardonnera ce terme faute d'un autre plus convenable.) Ils ont donc reconnu qu'outre les différens diametres des pores, il falloit encore que les parties fussent imbües d'une liqueur semblable à celle qu'elles doivent filtrer.

Ce sentiment étoit plûtôt l'effet du raisonnement que de l'expérience : & content d'avoir satisfait sa raison par quelque chose de vrai-semblable, on s'embarrassoit peu de reconnoître si c'étoit la verité. J'ai voulu voir si plus heureux que les autres

je pourrois découvrir la verité dans une chose si importante à l'œconomie animale, & dont la connoissance ne pouvoit être que très utile dans la pratique de la Medecine, pour penetrer la cause de beaucoup de maladies, & pour en faciliter la guérison.

Suivant donc en cette occasion la sage conduite de l'Académie, qui, sans s'arrêter à de simples conjectures, ne se propose pour but que la verité qu'elle tâche de découvrir à force d'expériences, j'ai cherché dans la nature même ou dans la structure des parties, les moyens dont les Secretions s'y faisoient. J'ai examiné les différentes especes de Glandes qui se rencontrent dans le corps humain, j'ai parcouru celles qui se trouvent dans le corps de différentes especes d'animaux, pour voir si la nature ne découvriroit point dans une partie ce qu'elle cachoit dans l'autre; & enfin je crois être parvenu à connoître & à pouvoir démontrer ce secret des Secretions.

J'ai observé après quelques Anatomistes, que les Glandes ne sont que des pelotons ou lacis de vaisseaux; mais j'ai remarqué de plus, que les vaisseaux qui sont propres à la Glande, & qui en font la principale partie, sont des tuyaux garnis intérieurement d'un duvet ou velouté, ou plûtôt d'un tissu spongieux très fin, qui remplit toute la cavité de ces vaisseaux, comme une espece de moëlle. On le remarque non seulement dans les différentes Glandes du corps humain, mais encore généralement dans celles de différens animaux.

Ce tissu est de différentes couleurs dans les Glandes différentes; ce que l'on observe même dans les plus petits fœtus.

Ainsi la Glande est composée pour la plus grande partie de ces vaisseaux veloutés ou spongieux, que j'appellerai, à cause de leur fonction, *Vaisseaux* ou *Tuyaux secretoires*, lesquels forment souvent presque seuls ce qu'on appelle *Glande* ou *Corps glanduleux*. Outre ces vaisseaux, on y en remarque encore de quatre sortes, sçavoir, Arteres, Veines, Canaux excretoires & Nerfs. Je distingue les canaux excretoires des Vaisseaux secretoires, en ce que ceux-ci par leur tissu servent à séparer du sang une liqueur particuliere, & que ceux-là

ne ſervent qu'à recevoir au ſortir de la Glande le ſuc qui a été ſéparé par les Vaiſſeaux ſecretoires, pour le porter au lieu où il eſt deſtiné. On découvre de plus dans quelques Glandes des Vaiſſeaux lymphatiques.

On pourroit m'objećter la ſtrućture veſiculaire & fibreuſe de quelques Glandes, comme des conglobées, &c. Mais je ſatisferai à cette objećtion dans un autre Memoire que je donnerai ſur les Glandes en particulier, où je les rangerai ſous différentes claſſes, & d'une autre maniére que l'on n'a fait juſqu'à preſent. J'expliquerai enſuite pourquoi les Vaiſſeaux ſecretoires ſont beaucoup plus étendus dans quelques Glandes que dans d'autres. J'examinerai auſſi ce que c'eſt que les Glandes ſanguines que quelques-uns ont établi depuis peu; d'où dépend la couleur cendrée du cerveau & la couleur brune des Glandes renales, quoique les liqueurs qui coulent par ces parties, ne ſoient pas de la même couleur.

Il n'eſt pas aiſé de déterminer quelle connexion ont entr'eux tous les Vaiſſeaux différens qui compoſent le corps de la Glande; la fineſſe de ces vaiſſeaux fait qu'ils échapent à nos yeux, & après les avoir ſuivis autant qu'il eſt poſſible, il faut ſuppléer au reſte, ou par ce que nous avons déja obſervé juſques là, ou par ce que nous voyons de ſemblable dans d'autres organes du corps plus ſenſibles. Voici ce qui m'a paru de la diſpoſition des Vaiſſeaux dans le corps de la Glande.

Auſſitôt que l'artére, qui arrive à la Glande en une ou pluſieurs branches, s'eſt enfoncée dans ſon corps, elle s'y ramifie en une infinité de petits vaiſſeaux capillaires d'une très grande fineſſe, qui enfin ſe recourbent & forment par leur retour les petits rameaux des veines; ces petites veines ſe réüniſſent peu à peu pour ſortir de la Glande en une ou pluſieurs branches. Si l'on doute de cette continuité des artéres & des veines, je pourrai la démontrer d'une maniére très ſenſible lorſqu'on la ſouhaitera.

Dans la courbure ou dans les angles que forment les petits rameaux d'artéres & de veines, ſont placés les orifices des

Vaiſſeaux ſecretoires. Ces Vaiſſeaux ſont quelquefois d'une très grande étendüe, n'occupant néantmoins qu'un très petit volume, parce qu'ils ſont pliez & repliez ſur eux-mêmes, tantôt en un ſeul peloton, tantôt en differents pelotons enveloppés d'une membrane commune ; ce qui a donné lieu à la diſtinction des Glandes conglobées & conglomerées. Enfin ou ces differentes branches de Vaiſſeaux ſecretoires ſe réüniſſent par des canaux continus en un ſeul canal qui ſort de la Glande, & qui porte dehors le ſuc qui s'y eſt ſeparé, & qu'on a appellé à cauſe de cela canal excretoire; ou bien ces mêmes Vaiſſeaux ſecretoires aboutiſſent à un baſſin ou reſervoir commun dans lequel ils verſent leur liqueur, & cette liqueur s'épanche quelquefois hors du reſervoir par un canal excretoire particulier : comme on le peut obſerver, par exemple, dans le cerveau, dans la bouche, dans l'eſtomac, dans les reins de pluſieurs animaux, dans la Glande du croupion du Cocq d'Inde, &c.

Je n'explique point preſentement quel eſt l'uſage des nerfs & des vaiſſeaux lymphatiques dans les Glandes, remettant cela à un autre Memoire que j'aurai l'honneur de donner à la Compagnie.

Voilà quelle eſt la ſtructure générale que j'ai obſervée dans les Glandes, & que j'eſpere démontrer en particulier dans les Memoires que je donnerai par la ſuite ſur chaque genre de Glandes.

Examinons preſentement de quelle maniére ces organes peuvent ſervir à ſeparer du ſang les différentes liqueurs qu'ils en ſeparent.

C'eſt une choſe aſſés connuë des Phyſiciens & particuliérement des Chimiſtes, qu'un morceau de papier broüillard, qui n'eſt qu'un amas de filaments ſerrés les uns auprès des autres, une fois imbibé d'huile ou d'eau, ne laiſſe couler au travers de ſon tiſſu que la liqueur ſemblable à celle dont il a été imbu, & en retient l'autre : ils ſçavent auſſi que des languettes de drap ou des méches de coton imbuës d'huile ou d'eau, & trempées par un de leurs bouts dans un vaiſſeau où on auroit

mêlé de l'huile & de l'eau ensemble, la languette imbuë d'huile ne distillera que de l'huile, & celle qui aura été imbuë d'eau ne distillera que de l'eau.

Je trouve dans les Vaisseaux secretoires des Glandes presqu'une pareille structure, un tissu ou amas des filaments serrez à peu près comme dans le papier broüillard, dans le drap ou dans le coton, quoique autrement disposés. Ce tissu une fois imbibé d'un certain suc, ne laissera plus passer de toutes les liqueurs qui arriveront aux orifices de ces Vaisseaux, que celle dont il aura été imbu. Je laisse aux Physiciens à rendre raison de ce Phénoméne : ayant reconnu un semblable, je n'en cherche pas davantage.

Cela posé, le sang que nous devons considérer, non comme une liqueur homogéne, mais comme un composé d'une infinité de parties ou molecules différentes, huileuses, mucilagineuses, aqueuses, salines, subtiles & grossieres, étant porté par les arteres dans la Glande, se partage dans toutes les plus petites ramifications de l'artere, où il s'étend infiniment, & où toutes ces molecules sont obligées de défiler en quelque maniere une à une par le passage étroit de l'artere dans la veine, & par consequent de rouler sur les orifices des Vaisseaux secretoires des Glandes dont le velouté est déja imbu d'un suc d'une certaine nature : Les molecules qui se trouvent de la même nature que le suc qui se presente à l'entrée d'un Vaisseau secretoire, s'y joignent & entrent avec plus de liberté, poussées d'ailleurs par celles qui les suivent. Elles parcourent ainsi successivement tout ce vaisseau & sortent enfin par le canal excretoire, pendant que les autres qui ne sont pas de la même nature roulent par dessus l'orifice du vaisseau secretoire, sans se mêler avec le suc qui s'y rencontre, & passent jusques dans la veine, pour être rapportée au cœur.

Il reste à expliquer de quelle maniére les parties ont pû s'imbiber de ces sucs pour la premiére fois dans leur premiére conformation, comment par exemple la bile aura pû se séparer du sang pour la premiére fois dans le foye préférablement à toute autre liqueur.

Je reponds qu'ayant remarqué même dans les plus petits fœtus, les Glandes à peu près colorées de la même maniére que dans les grands, il est à présumer que dans la premiere conformation de l'animal en même temps que les parties solides de ces organes ont été formées, elles ont été imbuës des mêmes sucs qu'elles devoient filtrer.

On demandera peut-être aussi comment il se peut faire que cette liqueur ne tarisse pas dans ces filtres. Mais on le concevra aisément si on fait réflexion que dans l'état sain, le sang coulant continuellement dans les Glandes y dépose toûjours une nouvelle liqueur, & que si par hasard il cessoit d'y en couler, la liqueur dont le filtre des Vaisseaux secretoires est imbibé, n'étant plus poussée par de nouvelle, y reste, & tient ces Vaisseaux pendant quelque temps moüillés. Mais d'ailleurs si par quelque accident cette liqueur vient à tarir, & que la Glande se desseche, ou s'il s'y engage d'autres sucs par force, il s'ensuit des accidents très facheux & pour l'ordinaire irrémédiables.

La Figure rendra plus sensible la structure des Glandes que je viens de proposer.

Figure. *A* est un rameau d'artere qui se courbe en *B*, & se change en veine *C*. Dans les courbures *B* sont placés les Vaisseaux secretoires *D*, qui vont aboutir dans le canal excretoire *E*.



DES MOUVEMENS

Primitivement retardés en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entiére extinction dans le vuide, faits dans des milieux résistans en raison des sommes faites des vîtesses effectives de ces mouvemens dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes vîtesses.

Par M. VARIGNON.

20 Juin 1711.

ON a vû dans les Mémoires des 4. Juin & 27. Aoust 1710. ce que des mouvemens primitivement accélérés (depuis zero ou non) en raison des temps écoulés, ainsi qu'on les suppose d'ordinaire avec Galilée, deviendroient dans des milieux résistans en raison des sommes faites des vîtesses actuelles du mobile dans ces milieux, & des quarrés de ces mêmes vîtesses. Voici présentement ce qui devroit aussi arriver dans ces milieux à des mouvemens primitivement retardés en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entiere extinction, s'ils ne trouvoient aucune résistance de la part du milieu dans lequel ils se feroient, ainsi qu'on le pense encore avec Galilée touchant les corps jettés de bas en haut dans le vuide.

On supposera quelquefois ici les deux Mémoires précédens de 1710. que celui-ci devoit accompagner : l'émulation est si grande à l'Academie, & tant de gens y demandent à proposer leurs découvertes, qu'il n'y eut pas moyen d'y trouver place pour y démontrer ceci cette année-là; desorte que ce ne fut que par occasion que j'y en trouvai pour y démontrer ce que j'y donnai des Forces centrales inverses, le 13. Decembre de la même année.

PROBLEME.

Fig. 1. *Trouver les courbes* ARC *des résistances totales ou des vîtesses perduës,*

perduës, HUC *des vîtesses effectives ou restantes, &c. Dans l'hypothese, 1.° des résistances instantanées en raison des sommes faites de ces vîtesses restantes & des quarrés de ces mêmes vîtesses. 2.° Des vîtesses primitives retardées en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entiére extinction, si le milieu ne faisoit aucune résistance.*

SOLUTION.

I. En appellant encore ici (comme dans le Lem. 1. de la page 194. des Mem. de 1709.) $AT = t$ les temps écoulés depuis le commencement du mouvement, à la fin desquels seroient les vîtesses primitives $TV = v$ dans un milieu sans résistance, & sont en effet les vîtesses restantes $u = TU = TV - TR$ malgré les résistances instantanées dr du milieu supposé, dont les totales sont $TR = r$ faites pendant les temps entiers écoulés (t), $TE = z$ proportionelles à dr, & $AF = b$ la premiére des vîtesses par laquelle le mouvement a commencé : suivant ces noms, dis-je, la premiére des deux conditions de ce Problême-ci donnera $z = u + \frac{uu}{a} = \frac{au + uu}{a}$; & la seconde éxigeant que les vîtesses primitives $TV\ (v)$ décroissent en raison des temps qui resteroient à écouler jusqu'à leur entiére extinction dans le vuide, si l'on prend AC pour le temps total qu'elles y dureroient, l'on aura ici TC pour ces parties de temps qui resteroient à écouler jusqu'à l'entiére extinction de ces vîtesses primitives $TV\ (v)$ dans le vuide : desorte qu'en prenant ici $AC = AF = b$ pour plus de simplicité, l'on y aura aussi $TV\ (v) = TC\ (b - t)$, & conséquemment $dv = -dt$, outre $u = TU = TV - TR = v - r = b - t - r$. Donc en substituant ces valeurs de u, dv, & la précédente de z, dans la Regle générale $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{dv - du}{z}$ de l'art. 1. du Lem. 1. de la page 194. des Mémoires de 1709. L'on aura ici $dt = \frac{aadr}{\overline{a + b - t - r} \times \overline{b - t - r}}$ pour l'équation de la courbe ARC des

résistances totales ou des vîtesses perduës, & $\frac{dt}{aa} = \frac{-dt-du}{au+uu}$, ou $audt + uudt = -aadt - aadu$, d'où résulte $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ pour celle de la courbe HUC des vîtesses TU (u) restantes des primitives $TV(v)$ malgré les résistances supposées.

Quant à FVC, son équation supposée $TV(v) = TC$ $(b-t)$ la fait dégénerer en une ligne droite inclinée de 45 degrés sur AF & sur AC (*hyp.*) perpendiculaire à AF.

II. Pour construire la courbe HUC par le moyen de son équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$, & s'en servir ensuite pour la construction de ARC, soit prise $AD = \frac{1}{2}a$; du centre D, & du rayon DG ou $DB = a$, soit le quart de cercle GSB, que CA prolongée rencontre en S, par lequel point S soit $L\Omega$ perpendiculaire en Ω sur DB, ayant sa partie $SL = b = AF$. Soient menées les droites DS, DL, dont la seconde DL rencontre le quart de cercle en Z; & entre ces deux droites soient deux autres quelconques DN, Dn, infiniment proches l'une de l'autre, lesquelles rencontrent ΩL en N, n, & le quart de cercle en P, p.

Suivant cela, si l'on prend SN pour u, l'on aura $\Omega N = u + \frac{1}{2}a$, & $\overline{\Omega N}^2 = uu + au + \frac{1}{4}aa$. L'on aura de plus $\overline{D\Omega}^2 = \overline{DS}^2 - \overline{\Omega S}^2 = aa - \frac{1}{4}aa = \frac{3}{4}aa$. Donc $DN\left(\sqrt{\overline{\Omega N}^2 + \overline{D\Omega}^2}\right) = \sqrt{uu + au + \frac{1}{4}aa + \frac{3}{4}aa} = \sqrt{aa + au + uu}$. Cela étant, du centre D par n soit l'arc nv qui rencontre DN en v : les triangles semblables $N\Omega D$, Nvn, donneront $DN(\sqrt{aa+au+uu}) . D\Omega$ $\left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right) :: Nn\,(-du) . nv = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{aa+au+uu}}$. De plus les secteurs semblables nDv, pDP, donneront Dn $(\sqrt{aa+au+uu}) . Dp\,(a) :: nv \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-adu}{\sqrt{aa+an+uu}}\right)$

$pP = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Et conséquemment $\frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ (*art.* 1.) $= dt$, dont l'intégrale est $t = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas du temps $t\,(AT) = o$ au commencement du mouvement, ayant (*hyp.*) $u = b$, & rendant ainsi (suivant le commencement de cet article-ci) $SN = SL$, & conséquemment $GP = GZ$, réduit cette intégrale à $o = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où résulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale précise est $t\,(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps $AT\,(t)$ écoulés depuis le commencement du mouvement, doivent être ici entr'eux comme les arcs ZP correspondans depuis l'origine fixe Z vers S où ils se terminent, les vîtesses $SN\,(u)$ s'y trouvant éteintes ou nulles; & qu'ainsi $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ sera toute la durée du mouvement dans le milieu résistant supposé.

De-là il est aisé de voir que si après avoir pris $AT = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$ depuis l'origine A sur AC, on fait le rectangle NT compris sous ST & sous $SN\,(u)$ qui vient de donner $t\,(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & ainsi d'une infinité d'autres rectangles faits de même depuis L jusqu'en S sous des côtés ST, SN, pareillement correspondans; la ligne HUC, qui passera par les angles U de tous ces parallélogrammes rectangles, sera la courbe requise des vîtesses $TU\,(u)$ restantes des primitives $TV\,(v)$ malgré les résistances supposées, de laquelle courbe l'équation est (*art.* 1.) $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$; & LH paralléle à CA, donnera de même le point H de cette courbe à l'extrémité de sa premiére ordonnée $AH = SL$ (*hyp.*) $= b$ (*art.* 1.) $= AF$ premiére vîtesse supposée. *Ce qu'il falloit premiérement trouver.*

III. Cette courbe HUC des vîtesses $TU\,(u)$ restantes des primitives $TV\,(v)$ malgré les résistances supposées, étant

ainſi décrite, il n'y a plus *(art. 1.)* qu'à prendre par tout $UR = TV$ correſpondante : la ligne ARC, qui paſſera par tous les points R ainſi trouvés, ſera *(lem. 1. art. 1. pag. 194. des Mém. de 1709.)* la courbe des réſiſtances totales $TR\ (r)$, dont l'équation eſt *(art. 1.)* $dt = \frac{aadr}{\overline{a+b-t-r} \times \overline{a-t-r}}$. *Ce qu'il falloit auſſi trouver.*

COROLLAIRE I.

Le cas de $SN = o$, ou de $DN = DS$, rendant $\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\ (AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$, &c. $TU\ (u) = o$, fait voir que la courbe HUC doit rencontrer ſon axe AC en un point M qui donne $AM = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS$ pour le temps entier de la durée de la vîteſſe $AH\ (b)$ dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, c'eſt-à-dire, pour ce qui s'en doit ici écouler depuis le commencement du mouvement juſqu'à l'entiére extinction de cette vîteſſe $AH\ (b)$ dans ce milieu réſiſtant.

COROLLAIRE II.

Puiſque *(corol. 1.)* $TU(u) = o$ en M, l'équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ de la courbe HUM y ſera réduite à $dt = \frac{-aadu}{aa} = -du$; ce qui fait voir que cette courbe doit rencontrer ſon axe en M ſous un angle AMH de 45 degrés.

COROLLAIRE III.

Pour au point H, qui *(ſolut. art. 2.)* donne $AH\ (u) = b$, la précédente équation $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$ s'y doit réduire à $dt = \frac{-aadu}{aa+ab+bb}$; ce qui fait voir que la courbe HUC exprimée *(ſolut. art. 1.)* par cette équation, doit y

rencontrer ſa premiére ordonnée AH ſous un angle AHM dont le ſinus ſoit à celui de ſon complément comme aa eſt à $aa+ab+bb$, en tournant toûjours ſa convexité vers AC depuis A juſqu'en M, ainſi que l'exige l'accord des u & du à diminuer enſemble dans ſon équation précédente.

COROLLAIRE IV.

De même ſi l'on conſidére que $AT(t)=o=TR(r)$ en A, on trouvera que l'équation $dt=\frac{aadr}{a+b-t-r \times a-r-t}$ (*ſolut. art. 1.*) de la courbe ARC, doit s'y réduire à $dt =\frac{adr}{a+b}$; d'où l'on verra que la rencontre de cette courbe en A avec ſon axe AC, doit s'y faire ſous un angle TAR dont le ſinus ſoit à celui de ſon complément comme $a+b$ eſt à a, en tournant toûjours ſa concavité vers cet axe AC, & conſéquemment (*corol. 3.*) du même côté que HUC, ainſi que l'éxigent les accroiſſements alternatifs de r, dr, dans ſon équation précédente.

COROLLAIRE V.

Si du point M on éleve la perpendiculaire $M\Theta$ ſur AC, laquelle rencontre FC en Θ; la courbe ARC paſſera par ce point Θ. Car puiſque (*ſolut. art. 1.*) $TU=TV-TR =RV$, &c. que (*corol. 1.*) $TU= o$ en M, il faut auſſi $RV= o$ en Θ; & par conſéquent Θ doit être le point (R) où la courbe ARC doit rencontrer la droite FC.

COROLLAIRE VI.

Puiſque (*ſolut. art. 1.*) $u=b-t-r$, l'on aura ici $du=-dt-dr$. Mais le point M donne (*corol. 2.*) $dt=-du$. Donc il donnera auſſi $du=du-dr$, ou $dr=du-du= o$; d'où l'on voit que la tangente de ARC en Θ ſera parallele à ſon axe AC.

COROLLAIRE VII.

Puiſque *(corol. 1.)* $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\times ZS\right)$ exprime ici la durée totale du mouvement permis par la réſiſtance du milieu ſuppoſé; & *(hyp.)* AC, ce que ce mouvement auroit duré ſans elle, c'eſt-à-dire, dans un milieu ſans réſiſtance ni action tel qu'on ſuppoſe d'ordinaire le vuide; on voit que la durée totale du mouvement permis par la réſiſtance du milieu ſuppoſé, ſera ici à ce que ce mouvement auroit duré ſans elle : : $AM.$ AC *(corol. 1.)* $::\frac{2}{\sqrt{3}}\times ZS.\ AC::ZS.\frac{\sqrt{3}}{2}\times AC$ (la ſolut. art. 1. 2. donnant $AC = AF = AH = SL$) $::ZS.$ $\frac{\sqrt{3}}{2}\times SL::a\times ZS.\frac{a\sqrt{3}}{2}\times SL$ (la ſolut. art. 2. donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) $::DZ\times ZS.D\Omega\times SL::\frac{1}{2}\times DZ\times SZ.\frac{1}{2}D\Omega\times SL::ZDS.SDL.$ C'eſt-à-dire, comme le ſecteur circulaire ZDS eſt au triangle rectiligne SDL correſpondant.

COROLLAIRE VIII.

Puiſque *(ſolut. art. 1. & 2.)* AF ou AH eſt ici la vîteſſe initiale, TV la primitive qui en reſteroit après un temps quelconque AT dans un milieu ſans réſiſtance, & TU celle qui en reſte en effet à la fin de ce temps dans le milieu réſiſtant ſuppoſé; ſi l'on fait $V\omega$ parallele à CA, & qui rencontre AF en ω, comme NU (parallele auſſi à CA) rencontre en γ la même AF prolongée de ce côté-là; l'on aura ωF pour ce qu'il y auroit eu ici de vîteſſe perdüe pendant le même temps AT dans un milieu ſans réſiſtance, & $H\gamma$ pour ce qu'il y en a eu effectivement de perdüe pendant ce temps dans le milieu réſiſtant ſuppoſé. Donc

1.° la vîteſſe reſtante à la fin du temps AT dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eu de perdüe pendant le même temps dans un milieu ſans réſiſtance : : $TU.$ ωF (la ſuppoſition qu'on fait ici de $AF = AC$, rendant

auſſi $\omega F = \omega V = AT) :: TU. AT$ (*ſolut. art. 2*) $:: SN. \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN. ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{2} \times SN. a \times ZP$ (la ſolut. art. 2. donnant $a = DB = DZ$, & $\frac{a\sqrt{3}}{2} = D\Omega$) $:: D\Omega \times SN. DZ \times ZP :: \frac{1}{2} \times D\Omega \times SN. \frac{1}{2} \times DZ \times ZP :: SDN. ZDP.$ c'eſt-à-dire, que la vîteſſe ici reſtante à la fin du temps AT dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eu de perdüe pendant ce temps dans un milieu ſans réſiſtance, comme le triangle rectiligne SDN correſpondant, eſt au ſecteur circulaire ZDP pareillement correſpondant.

2° Cette même vîteſſe TU reſtante à la fin du temps AT dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en a effectivement eû de perdüe dans ce milieu pendant ce temps $:: TU. H\gamma :: SN. NL :: SDN. NDL.$ C'eſt-à-dire, comme le triangle rectiligne SDN eſt au rectiligne NDL.

3.° Ce qu'il y a eû ici de vîteſſe perduë pendant le temps AT dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, eſt à ce qu'il y en auroit eû de perduë pendant ce temps dans un milieu ſans réſiſtance $:: H\gamma. \omega F :: LN \times D\Omega. \omega F \times D\Omega.$ (le nomb. 1. donnant $\omega F = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, & $D\Omega = \frac{\sqrt{3}}{2} \times DZ$) $:: LN \times D\Omega. DZ \times ZP :: \frac{1}{2} \times LN \times D\Omega. \frac{1}{2} DZ \times ZP :: LDN. ZDP.$ C'eſt-à-dire, comme le triangle rectiligne LDN eſt au ſecteur circulaire ZDP correſpondant. Cela ſuit auſſi des nombres 1. & 2.

COROLLAIRE IX.

Quant aux eſpaces parcourus pendant les temps $AT(t)$, ſoit $L\Omega$ prolongée juſqu'à une ſeconde rencontre en β du cercle GSB continué de ce côté-là : ce qui donnera $\beta S = a$; puiſque $\beta\Omega = \Omega S$ (*ſolut. art. 2.*) $= \frac{1}{2} a$, ſoient de plus $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$ (*ſolut. art. 2.*) $= \frac{au + uu}{a}$, $S\phi = \frac{\beta L \times SL}{\beta S} = \frac{ab + bb}{a}$. L'on aura ici $\beta\phi = \frac{aa + ab + bb}{a}$

pour la plus grande des $\beta\Pi = \frac{aa+au+uu}{a}$, dont la différentielle est $\Pi\pi = \frac{adu+2udu}{a}$. Ensuite après avoir prolongé AS jusqu'en X, ensorte que $SX = \frac{1}{2}AS = \frac{1}{2}D\Omega$ (*solut. art. 2.*) $= \frac{a\sqrt{3}}{4}$, soit par X entre les asymptotes orthogonales βO, βI, l'hyperbole équilatere OXI, laquelle soit rencontrée en Δ, δ, $\downarrow$, par les ordonnées $\Pi\Delta$, $\pi\delta$, $\phi\downarrow$, paralleles à βO ou perpendiculaires à $\beta\phi$.

Cela fait, on aura $\beta\Pi\left(\frac{aa+au+uu}{a}\right).\ \beta S(a) :: SX\left(\frac{a\sqrt{3}}{4}\right)$ $.\ \Pi\Delta = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa+au+uu}$. Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi$ $(\Pi\Delta\delta\pi)$ $= \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu+2audu}{aa+au+uu}$. Or (*solut. art. 2.*) $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{2}{\sqrt{3}}$ $\times Pp$, ou $\frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $\Pi\Delta\delta\pi + PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa+au+uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa+au+uu}$. Or la solut. art. 1. donnant $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$, donne aussi $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aaudu}{aa+au+uu} = -\Pi\Delta\delta\pi - PDp$, dont l'intégrale est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -XS\Pi\Delta - ZDP + q$. Mais le cas de $\int udt\ (ATUH) = o$, qui rendant $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conséquemment $\beta N = \beta L$, rend non-seulement $ZDP = o$, mais encore $S\Pi\left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S}\right) = \frac{\beta L \times SL}{\beta S}$ $= S\phi$, & conséquemment $XS\Pi\Delta = XS\phi\downarrow$; réduit cette intégrale à $o = -XS\phi\downarrow + q$, d'où résulte q $= XS\phi\downarrow$. Donc cette intégrale précise est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt$ $= XS\phi\downarrow - XS\Pi\Delta - ZDP = \downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$, ou $\int udt\ (ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP}$; & conséquemment l'aire entiére $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi SX - ZDS}$; puisque $TU = o$ en M, rendant aussi $SN\ (TU) = o$, & conséquemment

conséquemment $S\Pi\left(\frac{\beta N \times SN}{\beta S}\right) = o$, rend $\frac{1}{4}\phi\Pi\Delta = \frac{1}{4}\phi SX$, & $ZDP = ZDS$. Donc *(lem. art. 3. pag. 244. des Mem. de 1710.)* Les espaces parcourus pendant les temps AT $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$, doivent être ici entr'eux comme les différences variables $\frac{1}{4}\phi\Pi\Delta - ZDP$ correspondantes; & au parcouru pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$, c'est-à-dire *(corol. 1.)* depuis le commencement du mouvement jusqu'à l'entiére extinction des vîtesses dans le milieu résistant supposé, comme les mêmes différences variables correspondantes, $\frac{1}{4}\phi\Pi\Delta - ZDP$ sont à la constante $\frac{1}{4}\phi SX - ZDS$.

COROLLAIRE X.

La même chose se peut encore démontrer autrement. Car puisque *(solut. art. 2.)* $DP = DB = a$, & $\overline{DN}^2 = aa + au + uu$, l'on aura ici $\frac{\overline{DN}^2}{DP} = \frac{aa+au+uu}{a}$ *(cor. 9.)* $= \beta\Pi$; & conséquemment $\beta\Pi \times DP = \overline{DN}^2$. De plus si l'on prend $DP \times m$ pour PDp, l'on aura aussi $\frac{1}{2} D\Omega \times Nn . DP \times m :: NDn . PDp :: \overline{DN}^2 . \overline{DP}^2 :: \beta\Pi \times DP . \overline{DP}^2 :: \beta\Pi . DP$. Et conséquemment aussi $\beta\Pi = \frac{D\Omega \times Nn}{2m}$. Suivant cela, & suivant le contenu du corol. 9. l'on aura $\beta\Pi\left(\frac{D\Omega \times Nn}{2m}\right) . \beta S :: SX\left(\frac{1}{2}D\Omega\right) . \Pi\Delta = \frac{\beta S \times m}{Nn}$. Et *(corol. 9.)* $S\Pi = \frac{\beta N \times SN}{\beta S}$, dont la différentielle est $\Pi\pi = \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn$. Donc $\Pi\Delta \times \Pi\pi$ $(\Pi\Delta\delta\pi)$ $= \frac{\beta S \times m}{Nn} \times \frac{\beta N + SN}{\beta S} \times Nn = \overline{\beta N + SN} \times m$. Par conséquent ayant *(hyp.)* $PDp = DP \times m$ *(corol. 9.)* $= \beta S \times m$, l'on aura aussi $\Pi\Delta\delta\pi - PDp = \beta N + SN - \beta S \times m = 2m \times SN$: c'est-à-dire ($2m$ étant constante) que

les différentielles $\Pi\Delta\delta\pi - PDp$ sont par tout ici en raison des vîtesses SN ou $TU(u)$ correspondantes restantes malgré les résistances supposées. Donc la somme $\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP$ de ces différentielles sera aussi par tout ici proportionnelle à la somme $ATUH$ de ces vîtesses correspondantes; & conséquemment encore *(lem. art. 3. pag. 244. de 1710.)* proportionnelle aux espaces parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ en vertu de ces vîtesses malgré les résistances supposées, ainsi que dans le précédent corollaire 9.

COROLLAIRE XI.

On trouvera encore de même le rapport de ces espaces, si au lieu de l'hyperbole équilatere OXI entre les asymptotes βO, βI, qui passe par un point X tel que $SX = \frac{1}{2}D\Omega$, on en suppose une OSQ (qu'on va voir dans le corol. 12. être la même que OXI dans une position différente) pareillement équilatére par S entre les asymptotes orthogonales DH & DB prolongée vers Σ. Car si de l'origine D sur cette seconde asymptote l'on prend ses abscisses $D\Sigma = \frac{\overline{DL}^2}{DS}$ *(solut. art. 2.)* $= \frac{aa+ab+bb}{a}$, & $DY = \frac{\overline{DN}^2}{DS}$ *(sol. art. 2.)* $= \frac{aa+au+uu}{a}$, qui est non seulement $= \frac{aa+ab+bb}{a} = D\Sigma$ dans le cas de $SN(u) = SL(b)$ au commencement du mouvement, mais encore $= a = DS$ dans le cas de $SN(u) = o$ à la fin du mouvement, & dont la différentielle est $Yy = \frac{adu+2udu}{a}$; si de plus on mene les ordonnées asymptotiques $B\varpi$, $y\lambda$, $Y\Lambda$, $\Sigma\theta$, perpendiculaires sur $D\Sigma$, & qui rencontrent en ϖ, λ, Λ, θ, l'hyperbole OSQ: l'art. 2. de la solut. donnant $DS = a$, $\Omega S = \frac{1}{2}a$, & $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, l'hyperbole OSQ donnera $DY\left(\frac{aa+au+uu}{a.}\right) . D\Omega\left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right) :: \Omega S\ (\frac{1}{2}a) . Y\Lambda = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aa}{aa+au+uu}$. Donc

venant de trouver $Yy = \frac{adu + 2udu}{a}$, l'on aura icy $Y\Lambda \times Yy$ $(Y\Lambda\lambda y) = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{aadu + 2audu}{aa + au + uu}$. Or (*solut. art. 2.*) $\frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{-aadu}{aa + au + uu} = \frac{a}{2} \times Pp = PDp$. Donc $Y\Lambda\lambda y + PDp = \frac{a\sqrt{3}}{4} \times \frac{2audu}{aa + au + uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa + au + uu}$. Par conséquent l'art 1. de la solution donnant $dt = \frac{-aadu}{aa + au + uu}$; l'on aura ici $\frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = -\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aaudu}{aa + au + uu} = -Y\Lambda\lambda y - PDp$, dont l'intégrale est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = -\varpi BY\Lambda - ZDp + q$. Mais le cas de $\int udt\ (ATUH) = o$, qui rend $TU = AH$, ou $SN = SL$, & conséquemment $\Omega N = \Omega L$, rend non seulement $ZDP = o$, mais encore $DY\left(\frac{\overline{DN}^2}{DS}\right) = \frac{\overline{DL}^2}{DS} = D\Sigma$, & conséquemment $\varpi BY\Lambda = \varpi B\Sigma\theta$; réduit cette intégrale à $o = -\varpi B\Sigma\theta + q$, d'où résulte $q = \varpi B\Sigma\theta$. Donc cette intégrale précise est $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \int udt = \varpi B\Sigma\theta - \varpi BY\Lambda - ZDP = \theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$, ou $\int udt\ (ATUH) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP}$.
Par conséquent aussi l'aire entiére $AMUH = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\theta\Sigma B\varpi - ZDS}$; puisque $TU = o$ en M, rendant pareillement $SN\ (TU) = o$, & conséquemment $DN = DS$, ou $DY\left(\frac{\overline{DN}^2}{DS}\right) = \frac{\overline{DS}^2}{DS} = DS = DB$, rend $\theta\Sigma Y\Lambda = \theta\Sigma B\varpi$, & $ZDP = ZDS$. Donc (*lem. art. 3. page 244. de 1710.*) les espaces parcourus pendant les temps AT $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ doivent être encore ici entr'eux comme les différences variables $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$ correspondantes; & au parcouru pendant tout le temps AM $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ c'est-à-dire (*corol. 1.*) depuis le commencement du mouvement jusqu'à

l'entiere extinction des vîtesses dans le milieu résistant supposé, comme les mêmes différences variables correspondantes $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$ sont à la constante $\theta\Sigma B\varpi - ZDS$.

COROLLAIRE XII.

Si l'on considere que *(corol. 9.)* $\beta S = a$, $SX = \frac{a\sqrt{3}}{4}$, $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, $\Omega S = \frac{1}{2}a$; les hyperboles OXI, OSQ, donneront $\beta S \times SX = \frac{aa\sqrt{3}}{4} = D\Omega \times \Omega S$; on verra qu'elles n'en sont qu'une même différemment placée, laquelle a $\beta S = DB$, $\beta\Pi = DY$, $\beta\phi = D\Sigma$, $SX = B\varpi$, $\downarrow\phi\Pi\Delta = \theta\Sigma Y\Lambda$, $\downarrow\phi SX = \theta\Sigma B\varpi$, &c. Par conséquent $Y\Lambda\lambda y - PDp = 2m \times SN$, comme *(corol. 10.)* $\Pi\Delta\delta\pi - PDp = 2m \times SN$: c'est-à-dire ici $Y\Lambda\lambda y - PDp$ en raison des vîtesses SN ou TU (u) effectives ou restantes dans le milieu résistant supposé, comme on l'a vû de $\Pi\Delta\delta\pi - PDp$ dans le corol. 10. ce qui se prouvera encore immédiatement ici comme là.

COROLLAIRE XIII.

Tout cela peut encore se démontrer plus simplement. Car puisque *(corol. 9.)* $-\Pi\Delta\delta\pi - PDp = \frac{\sqrt{3}}{2} \times udt$ $=$ *(corol. 11.)* $-Y\Lambda\lambda y - PDp$, en prenant $\Pi\Delta\delta\pi$, $Y\Lambda\lambda y$, pour les éléments de $XS\Pi\Delta$, $\varpi BY\Lambda$; si on les prend pour ceux de $\downarrow\phi\Pi\Delta$, $\theta\Sigma Y\Lambda$, leurs véritables intégrales, alors ces éléments devenant positifs de négatifs qu'ils étoient; l'on aura $\Pi\Delta\delta\pi - PDp = \frac{\sqrt{3}}{2} \times udt = Y\Lambda\lambda y - PDp$: de sorte qu'en prenant les instants dt constants, ces différences seront encore ici l'une & l'autre en raison des vîtesses (u) restantes malgré les résistances supposées, ainsi que dans les corol. 10. & 12.

COROLLAIRE XIV.

Supposons présentement que le mouvement est ici direc-

tement de bas en haut malgré la résistance du milieu supposé, & malgré la pesanteur constante du mobile, laquelle (ainsi qu'on le pense d'ordinaire avec Galilée) soit la cause du retardement de la vîtesse primitive TV en raison des temps TC qui resteroient à écouler jusqu'à son entiére extinction par cette pesanteur seule dans le vuide. Cela posé, puisque *(corol. 9.)* $\beta S = a$, & $S\Pi = \frac{au+uu}{a}$, l'on aura ici $\beta S . S\Pi :: a . \frac{au+uu}{a} :: aa . au+uu$. Mais l'art. 1. de la solut. donne $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{adr}{au+uu}$, ou $\frac{dr}{au+uu} = \frac{dt}{aa} = \frac{-dv}{aa}$, d'où résulte $-dv . dr :: aa . au+uu$. Donc $\beta S . S\Pi :: dv . dr$. C'est-à-dire *(lem. art. 4. pag. 244. de 1710.)* βS à $S\Pi$, comme la pesanteur du mobile est à la résistance actuelle du milieu. D'où l'on voit qu'en prenant la constante βS, ou *(solut. art. 2.)* son égale DS pour la pesanteur du mobile, l'on aura ici chaque $S\Pi$ pour la résistance du milieu à chaque instant. D'où l'on aura aussi chaque $\beta\Pi$ pour l'obstacle total (résultant tout à la fois de la pesanteur du mobile & de la résistance du milieu) que le mouvement ici de bas en haut aura à surmonter à chaque instant, $\beta\phi$ pour ce qu'il en aura à surmonter au premier, & βS pour la pesanteur qu'il aura seule à soûtenir au dernier en M ou *(corol. 1.)* elle l'éteindra tout-à-fait; après quoi cette pesanteur fera retomber le mobile avec des accélérations primitives en raison des temps écoulés depuis le dernier instant d'ascension, lesquelles diminuées par la résistance ici supposée du milieu, se réduiront aux actuelles marquées dans le Mém. du 4. Juin de 1710. pag. 243. &c.

COROLLAIRE XV.

Ce qu'on voit ici *(corol. 14.)* de βS ou DS, $S\Pi$, $S\phi$, $\beta\Pi$, $\beta\phi$, se dira de même de DB, BY, $B\Sigma$, DY, $D\Sigma$; puisque *(corol. 12.)* $\beta S = DB$, $\beta\Pi = DY$. $\beta\phi = D\Sigma$, & conséquemment $S\Pi = BY$, $S\phi = B\Sigma$. Ces rapports de DB, BY, $B\Sigma$, DY, $D\Sigma$, se démontreront encore

immédiatement comme l'on vient de faire ceux de βS ou DS $S\Pi$, $S\varphi$, $\beta\Pi$, $\beta\digamma$, dans le précédent corol. 14.

COROLLAIRE XVI.

Puisque *(corol. 14.)* $dv \,.\, dr :: \beta S \,.\, S\Pi$. Et en composant $dv \,.\, dv + dr :: \beta S \,.\, \beta\Pi$ *(corol. 9.)* $a \,.\, \frac{aa+au+uu}{a} :: aa \,.\, aa+au+uu$ *(solut. art. 2.)* $:: \overline{DS}^2 \,.\, \overline{DN}^2$. L'on aura encore ici *(lem. art. 4. pag. 244. de 1710.)* la pesanteur du mobile à chaque obstacle total résultant d'elle & de la résistance du milieu à chaque instant $:: \overline{DS}^2 \,.\, \overline{DN}^2$.

Cela se prouve encore en ce que $dv \,.\, dv + dr :: \beta S \,.\, \beta\Pi$ *(corol. 12.)* $:: \beta S \,.\, DY$ *(corol. 9. 11.)* $DS \,.\, \frac{\overline{DN}^2}{DS} :: \overline{DS}^2 \,.\, \overline{DN}^2$.

COROLLAIRE XVII.

On sçait que les aires hyperboliques $\daleth\varphi\Pi\Delta$, ou $\theta\Sigma Y\Lambda$, croissent ou décroissent en progression arithmétique, à mesure que leurs abscisses $\beta\Pi$, ou DY, décroissent ou croissent en progression géométrique. Mais on vient de voir *(corol. 14. & 15.)* que ces abscisses $\beta\Pi$, ou DY, sont ici proportionnelles aux forces contraires à l'ascension du mobile, c'est-à-dire, en raison des obstacles totaux résultans tout à la fois de la contrariété de sa pesanteur & de la résistance que lui fait à chaque instant le milieu supposé. Donc en prenant ces forces contraires ou ces obstacles totaux en raison géométrique, les aires hyperboliques $\daleth\varphi\Pi\Delta$, ou $\theta\Sigma Y\Lambda$, croîtront arithmétiquement à mesure que ces forces ou obstacles totaux diminuëront géométriquement. Par conséquent les temps écoulés depuis le commencement du mouvement, étant ici *(solut. art. 2.)* comme les secteurs circulaires ZDP correspondans; & *(corol. 9. 10. 11. 12. 13.)* les espaces ici parcourus pendant ces temps comme les différences correspondantes $\daleth\digamma\Pi\Delta - ZDP$, ou $\theta\Sigma Y\Lambda - ZDP$: ces espaces doivent pareillement être ici entr'eux comme des

différences d'aires, dont la plus grande hyperbolique aſymptotique croiſſe en progreſſion arithmétique à meſure que tout ce que la peſanteur du mobile & la réſiſtance du milieu ſuppoſé, font d'obſtacle à ſon aſcenſion, diminuë géométriquement; & la moindre circulaire croiſſe en raiſon des temps écoulés. M. Newton l'a auſſi démontré à ſa maniére dans ſes Princ. Math. liv. 2. ſect. 3. prop. 14. pag. 280. & 281.

COROLLAIRE XVIII.

La ſuppoſition qu'on fait ici par-tout dans ce Memoire de $TV(v) = TC(b-t)$, donnant auſſi par-tout $u.v :: u.b-t$ (*ſolut. art. 2.*) $:: SN.SL - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP :: \frac{\sqrt{3}}{2} \times SN. \frac{\sqrt{3}}{2} \times SL - ZP :: \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SN. \frac{a\sqrt{3}}{4} \times SL - \frac{a}{2} \times ZP$ (la ſolut. art. 2. donnant de plus $DZ = a$, $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$) $:: \frac{D\Omega \times SN}{2}. \frac{D\Omega \times SL}{2} - \frac{DZ \times ZP}{2} :: SDN.SDL - ZDP$; c'eſt-à-dire, que les vîteſſes $TU(u)$ reſtantes après un temps quelconque AT $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ malgré les réſiſtances ſuppoſées, ſont par-tout ici aux primitives $TV(v)$ correſpondantes à la fin de ce temps, comme le triangle rectiligne SDN variable correſpondant eſt à l'excès, dont le conſtant SDL ſurpaſſe le ſecteur circulaire variable ZDP correſpondant. Par conſéquent la premiére AH des vîteſſes reſtantes doit avoir été à la premiére AF des primitives $:: SDL.SDL$, c'eſt-à-dire égale, ainſi qu'on l'a déja vû dans la ſolut. art. 2. Et la reſtante en M à la fin du temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ à la primitive correſpondante $M\Theta :: o.SDL - ZDS$, c'eſt-à-dire, nulle par rapport à celle-ci, ou entiérement éteinte conformément au corol. 1.

COROLLAIRE XIX.

Suivant le Lem. art. 3 pag. 244 de 1710, l'eſpace ici parcouru pendant un temps quelconque $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ moindre (*corol. 1.*) que $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ en vertu des vîteſſes actuelles

TU reſtantes des primitives *TV* malgré les réſiſtances ſuppoſées, eſt à ce que le mobile en auroit parcouru en pareil temps en vertu de ces vîteſſes primitives *TV* dans un milieu ſans réſiſtance : : $ATUH . ATVF$ (*cor. 9.*) : : $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP}$. $\frac{AF+TV}{2} \times AT$: : $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP} . \frac{AC+TC}{2} \times AT$.

Et le parcouru pendant le temps $AM \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ en vertu des premiéres vîteſſes *TU*, c'eſt-à-dire (*corol. 1.*) juſqu'à leur entiére extinction dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des ſecondes *TV* pendant un pareil temps : : $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi SX - Z\overline{DS}} . \frac{AC+MC}{2} \times AM$. Enfin le parcouru en vertu des premiéres vîteſſes *TU* juſqu'à leur entiére extinction dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, eſt à ce que le mobile en auroit parcouru en vertu des ſecondes *TV* juſqu'à une pareille extinction dans un milieu ſans réſiſtance : : $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi SX - ZDS} . \frac{AC \times AC}{2}$.

Ce qu'on dit ici de $\downarrow\phi\Pi\Delta$, $\downarrow\phi SX$, on le dira de même (*corol. 12.*) de $\theta\Sigma Y\Lambda$; $\theta\Sigma B\pi$.

COROLLAIRE XX.

Fig. 2. Pour comparer préſentement les eſpaces d'aſcenſion directe, parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une vîteſſe quelconque *AH*, avec les parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la peſanteur conſtante du mobile : parcourus les uns & les autres dans le milieu réſiſtant ici ſuppoſé; tout ce qu'on voit de la Fig. 1.re dans la Fig. 2.e y demeurant le même, ſoit par *B* une hyperbole équilatere *BpO*, dont *D* ſoit le centre, *DB* le demi-axe tranſverſe, & *DlO* une des aſymptotes. Par β ſoit *OC* paralléle à *BD*, & qui rencontre cette hyperbole en σ & *HF* en *a*; par ce point σ ſoit la droite μK perpendiculaire en μ ſur *DB* prolongée de ce côté-là, & qui rencontre *DlO* en *l*. Sur cette ligne μK ſoit priſe $\sigma K = DB$; & de ſes points *l*, *K*, ſoient

ſoient lC, KO, paralléles à DB. Enſuite après avoir pris (ſur CO) $\sigma x = \frac{1}{2} D\mu = \frac{a\sqrt{5}}{4}$, ſoit menée par x l'hyperbole équilatere xQO entre les aſymptotes orthogonales $K\mu$, KO. Soit l'hyperbole BpO rencontrée en p par une droite Dp qui donne le ſecteur $\sigma Dp = \frac{\sqrt{5}}{4} \times BD \times AT$, & qui rencontre μK en n. Enfin après avoir pris $\sigma R = \frac{2 \times \sigma\mu \times \sigma n + \overline{\sigma n}^2}{BD}$ ſur σK, ſoit RQ paralléle à KO, & qui rencontre en Q l'hyperbole xQO.

Cela fait, ſi l'on mene nu paralléle à lC, & qui rencontre en u la droite UT prolongée de ce côté-là, laquelle rencontre auſſi aC en t; le Mem. de la pag. 243 de 1710 touchant les mouvements accélérés depuis zero dans le milieu réſiſtant ici ſuppoſé, fait voir (*ſolut. 2. pag. 352. de 1710.*) que la ligne auC, qui paſſera par tous les points u ainſi trouvés à l'infini, ſera la courbe des vîteſſes effectives des chûtes accélérées depuis zero dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, reſtantes à la fin des temps AT ou $at\left(\frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{\sigma Dp}{BD}\right)$ malgré les réſiſtances de ce milieu, leſquelles vîteſſes ſeront tu, dont la plus grande de toutes les poſſibles dans le milieu ſuppoſé, ſera $= \sigma l$, cette courbe auC ayant (*corol. 8 pag. 353 de 1710*) lC pour aſymptote. Deſorte que

1.° La vîteſſe initiale de projection verticale de bas en haut, étant AH quelconque, cette vîteſſe d'aſcenſion ſera ici après le temps AT à une vîteſſe de chûte du même mobile par la même ligne après un pareil temps $at :: TU. tu$. D'où l'on voit qu'en faiſant MV paralléle à HF, laquelle rencontre aC en m, & auC en V; l'on aura ici mV pour la vîteſſe de chûtes à la fin du temps am ou AM, qui eſt (*cor. 1.*) l'inſtant auquel la vîteſſe d'aſcenſion deviendra entiérement éteinte.

2.° Puiſque (*cor. 9 d'ici*) $ATUH = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP}$, & (*cor. 15 pag. 363 de 1710*) $atu = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{x\sigma RQ - \sigma Dp}$;

l'eſpace ici parcouru en montant d'une vîteſſe initiale quelconque AH pendant le temps AT dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, ſera *(lem. art. 3 pag. 244 de 1710)* au parcouru en pareil temps at en retombant dans le même milieu $:: \frac{2}{\sqrt{3}} \times \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP} . \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{x\sigma RQ - \sigma Dp} :: \overline{\downarrow\phi\Pi\Delta - ZDP} \times \sqrt{5} . \overline{x\sigma RQ - \sigma DP} \times \sqrt{3}$. D'où l'on voit *(corol. 9.)* que ſi après avoir mené $V\nu$ paralléle à CI, & qui rencontre μK en ν, on mene $D\nu$ juſqu'à la rencontre de l'hyperbole BpO en π; & qu'après avoir pris $\sigma\lambda = \frac{2 \times \sigma\mu \times \sigma\nu + \overline{\sigma\nu}^2}{BD}$, on mene $\lambda\delta$ paralléle à σx : l'eſpace total d'aſcenſion juſqu'à l'entiére extinction des vîteſſes TU à la fin du temps AM dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, ſera à celui de chûte parcouru dans le même milieu en pareil temps $am :: \overline{\downarrow\phi SX - ZDS} \times \sqrt{5} . \overline{x\sigma\delta\lambda - \sigma D\pi} \times \sqrt{3}$.

COROLLAIRE XXI.

Fig. 3. Si l'on ſuppoſe les hyperboles OXI, OQx, de la Fig. 2. poſées en OSH, $O\sigma F$, comme dans la Fig. 3. La premiére OSH paſſant par S entre les aſymptotes orthogonales DH, DB; & la ſeconde $O\sigma F$ paſſant par σ entre les aſymptotes DF, DB, pareillement orthogonales; tout le reſte demeurant le même dans cette Fig. 3. que dans la Fig. 2. ſoient priſes ſur DB prolongée vers O, les abſciſſes $D\Sigma = \frac{\overline{DL}^2}{DS}$, $DY = \frac{\overline{DN}^2}{DS}$, $D\phi = \frac{2}{\sqrt{5}} \times DB$, $DR = \frac{\overline{D\mu}^2 - \overline{\mu n}^2}{D\mu}$, & $DE = \frac{\overline{D\mu}^2 - \overline{\mu\nu}^2}{D\mu}$. Soient enſuite faites perpendiculairement à $D\Sigma$, les ordonnées $\Sigma\theta$, $Y\Lambda$, $B\pi$, qui rencontrent l'hyperbole OSH en θ, Λ, π; & les ordonnées $\phi\downarrow$, RQ, EK, qui rencontrent de même l'hyperbole $O\sigma F$ en $\downarrow$, Q, K.

Cela fait, le corol. 11. d'ici donnant $ATUH = \frac{2}{\sqrt{3}}$

$\times \overline{\theta \Sigma Y \Lambda - D Z P}$, & le corol. 16 p. 364 de 1710 donnant $atu = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{\phi R Q \psi - \sigma D p}$; l'espace ici parcouru en montant d'une vîtesse initiale quelconque AH pendant le temps AT malgré les résistances supposées, sera *(lem. art. 3 pag. 244 de 1710)* au parcouru en pareil temps at par le même mobile en retombant dans le même milieu résistant supposé :: $\frac{2}{\sqrt{3}}$ $\times \overline{\theta \Sigma Y \Lambda - Z D P} . \frac{2}{\sqrt{5}} \times \overline{\psi \phi Q R - \sigma D p} :: \overline{\theta \Sigma Y \Lambda - Z D P}$ $\times \sqrt{5} . \overline{\psi \phi Q R - \sigma D p} \times \sqrt{3}$. D'où l'on voit *(corol. 11)* que l'espace total d'ascension jusqu'à l'entiére extinction des vîtesses TU à la fin du temps AM dans le milieu résistant supposé, sera à celui de chûte parcouru dans ce milieu en pareil temps $am :: \overline{\theta \Sigma B \pi - Z D S} \times \sqrt{5} . \overline{\psi \phi E K - \sigma D \pi} \times \sqrt{3}$.

COROLLAIRE XXII.

On voit *(corol. 8 pag. 353 de 1710)* que si la vîtesse AH de projection de bas en haut, est plus grande que la terminale σl du mobile dans le milieu résistant supposé, ce mobile n'y en pourra jamais acquérir une égale à celle-là en tombant en vertu de la seule pesanteur malgré les résistances de ce milieu; que si cette vîtesse AH de projection de bas en haut, est égale à la terminale σl, il lui faudra un temps infini pour l'acquérir en tombant dans ce milieu; que si enfin cette vîtesse AH de projection de bas en haut, est moindre que la terminale σl, par exemple, égale à σn, ou à σv, &c. il ne lui faudra que le temps at, ou am, &c. pour l'acquérir en tombant en vertu de sa seule pesanteur dans le milieu résistant supposé. Fig. 2. & 3.

AUTRE SOLUTION.

I. Soit $\frac{3}{4} \times \frac{a^4}{xx} = aa + au + uu$: il résultera non-seulement $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa + au + uu}}$; mais encore $uu + au + \frac{1}{4} aa = \frac{3}{4}$ $\times \frac{a^4}{xx} - \frac{3}{4} aa = \frac{3}{4} \times \frac{a^4 - aaxx}{xx}$; & conséquemment $u + \frac{1}{2} a$

$= \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx}$, ou $u = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$; d'où résulte $du = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-dx\sqrt{aa-xx} - \frac{xxdx}{\sqrt{aa-xx}}}{xx} = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aa+xx-xx}{xx\sqrt{aa-xx}}$ $\times dx = \frac{a\sqrt{3}}{2} \times \frac{-aadx}{xx\sqrt{aa-xx}}$, ou $-du = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3dx}{xx\sqrt{aa-xx}}$. Donc $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{a^3dx}{xx\sqrt{aa-xx}} \times \frac{4xx}{3a^4} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Mais (*sol. 1 art. 1*) $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$. Donc aussi $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$.

Fig. 4. II. Pour construire présentement la courbe cherchée *HUC* des vîtesses restantes *TU(u)* par le moyen de cette derniére équation $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$, soit encore prise $AD = \frac{1}{2}a$; du centre *D*, & du rayon *DG* ou $DB = a$, soit encore le quart de cercle *GSB*, sur le rayon *DB* duquel & de l'origine *D*, soient les abscisses $DQ = x$, avec leurs ordonnées orthogonales $QP = \sqrt{aa-xx}$. La valeur $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+au+uu}}$ trouvée dans le précédent art. 1. devant être $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$ au commencement du mouvement dont la premiére vîtesse est (*hyp.*) $u = b$, & être $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa}} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ à la fin qui rend $u = 0$; il est manifeste que si l'on prend ici les abscisses $DY = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa+ab+bb}}$, & $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, elles seront la plus petite & la plus grande des *x* que puissent permettre ici les différentes valeurs de *u*; de sorte que toutes les autres possibles *DQ* seront moyennes entre ces deux-là, dont la seconde $D\Omega$ $(\frac{a\sqrt{3}}{2})$ aura sa coordonnée orthogonale $\Omega S (\sqrt{\overline{DS}^2 - \overline{D\Omega}^2}) = \sqrt{aa - \frac{3}{4}aa} = \sqrt{\frac{1}{4}aa} = \frac{1}{2}a$

(hyp.) $= AD$. Par conſéquent en prolongeant CA juſqu'à la rencontre du quart de cercle BSG, elle le rencontrera préciſement au même point S que ΩS.

III. Après cela ſi l'on mene les autres ordonnées QP, YZ, perpendiculaires à DB comme ΩS, & enſuite les rayons DS, DP, DZ, dont les deux derniers prolongés rencontrent en N, L, ΩS auſſi prolongée; le précédent art. 2. donnera non-ſeulement $\Omega S = \frac{1}{2}a$, mais encore $DQ(x). QP(\sqrt{aa - xx}) :: D\Omega\left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right). \Omega N = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa - xx}$. Et conſéquemment $SN = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$ *(art. 1.)* $= u$: laquelle SN devient $SL(u) = b$, lorſque DN en DL, rend QP en YZ, ou $DQ = DY$, c'eſt-à-dire *(art. 2.)* $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{aa}{\sqrt{aa + ab + bb}}$, puiſque par-là $SN(u) = \frac{a\sqrt{3}}{2x}\sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$, devient $SL(u) = \frac{\sqrt{aa + ab + bb}}{a} \times \frac{\sqrt{4a^4 + 4a^3b + 4aabb - 3a^4}}{2\sqrt{aa + ab + bb}} - \frac{1}{2}a = \frac{\sqrt{aa + 4ab + 4bb}}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{a + 2b}{2} - \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}a + b - \frac{1}{2}a = b$.

IV. Si de plus on mene de l'extrémité p de l'élement circulaire Pp, la petite droite pr paralléle à BD, & qui rencontre PQ en r; l'on aura $PQ(\sqrt{aa - xx}). DP(a) :: pr(dx). Pp = \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$. Et conſéquemment $\frac{2}{\sqrt{3}} \times Pp = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa - xx}}$ *(art. 1.)* $= dt$. Par conſéquent (en intégrant) $t = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas de $t(AT) = o$ au commencement du mouvement, rendant *(hyp.)* $u = b$, & conſéquemment *(art. 2.)* DN en DL, ou $GP = GZ$, réduit cette intégrale à $o = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où reſulte $q = -\frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale préciſe ſera $t(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times GP - \frac{2}{\sqrt{3}} \times GZ$

$= \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$. D'où l'on voit que les temps t (AT) écoulés depuis le commencement du mouvement, feront ici entr'eux comme les arcs circulaires ZP correfpondants, pris de l'origine Z vers S où ils fe terminent, les vîteffes SN (u) s'y trouvant éteintes ou nulles : deforte que des trois arcs GZ, ZS, SB, le feul ici utile eft ZS qui, multiplié par $\frac{2}{\sqrt{3}}$, exprime tout le temps requis depuis le commencement du mouvement jufqu'à l'entiére extinction des vîteffes (u) dans le milieu réfiftant fuppofé.

V. Ces deux derniers art. 3 & 4 rendent aifée la conftruction requife de la courbe HUC des vîteffes $TU(u)$ reftantes des primitives $TV(v)$ malgré les réfiftances fuppofées, & précifément la même que celle qu'on en a trouvée dans la folut. 1. art. 2. En effet puifque *(art. 3)* u $(TU) = SN$, & *(art. 4.)* t $(AT) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, fi après avoir pris AT $(t) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP$, on acheve le rectangle NT qui donne TU $(u) = SN$, & par-tout de même; il eft manifefte que la ligne HUC, qui paffera par les angles U de tous les parallélogrames NT ainfi faits à l'infini des correfpondantes SN, ST, depuis L jufqu'à S, fera la courbe cherchée des vîteffes ici reftantes $TU(u)$ malgré les réfiftances fuppofées, de laquelle *(folut. 1. art. 1.)* l'équation eft $dt = \frac{-aadu}{aa+au+uu}$; & que LH paralléle à SA, donnera de même le point H de cette courbe à l'extrémité d'une premiére ordonnée $AH = SL$ *(art. 3.)* $= b$ *(folut. 1. art. 1.)* $= AF$ premiére vîteffe fuppofée. *Ce qu'il falloit encore trouver.*

Cette conftruction de la courbe HUC *donnera celle de la courbe* ARC *de la même maniere que dans la folut. 1. art 3.*

COROLLAIRE XXIII.

Pour trouver encore ici les efpaces parcourus pendant les temps AT (t), autrement que dans les corol. 9. 10 11. il

faut conſidérer que la ſolution 2. art 1. donnant $u = \frac{a\sqrt{3}}{2x} \times \sqrt{aa - xx} - \frac{1}{2}a$, & $dt = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$, elle doit pareillement donner ici $udt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$: de ſorte qu'en intégrant, l'on aura ici $\int udt\ (ATUH) = aa \times lx - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}} + q$ (*ſolut. 2. art. 2. & 4.*) $= aa \times lDQ - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + q$. Mais le cas de $ATUH = 0$, qui rend $TU = AH$, rendant ainſi $DN = DL$, & par là $GP = GZ$, $DQ = DY$, réduit cette intégrale à $0 = aa \times lDY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ + q$, d'où réſulte $q = -aa \times lDY + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ$. Donc cette intégrale préciſe eſt $ATUH = aa \times lDQ - aa \times lDY - \frac{a}{\sqrt{3}} \times GP + \frac{a}{\sqrt{3}} \times GZ = aa \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP$: de ſorte que $AMUH = aa \times l\frac{D\Omega}{DY} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZS$; puiſque TU en M, rendant DN en DS, & par là QP en ΩS, rend $DQ = D\Omega$, & $ZP = ZS$. Donc (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) les eſpaces parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ doivent être ici entr'eux comme les grandeurs correſpondantes $a \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$; & à l'eſpace parcouru pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$ comme ces mêmes différences variables $a \times l\frac{DQ}{DY} - \frac{ZP}{\sqrt{3}}$ ſont à la conſtante $a \times l\frac{D\Omega}{DY} - \frac{ZS}{\sqrt{3}}$.

COROLLAIRE XXIV.

Pour trouver encore d'une autre maniere les eſpaces ici parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ ſoit l'ordonnée

pq au quart de cercle BSG, laquelle infiniment près de PQ, luy ſoit paralléle. Enſuite du centre D & du demi-axe tranſverſe BD ſoit une hyperbole équilarere OBO, dont DO ſoit une des aſymptotes, laquelle ſoit rencontrée en β, Π, π, ϕ, par les arcs circulaires $Y\beta$, $Q\Pi$, $q\pi$, $\Omega\phi$, décrits du centre D par Y, Q, q, Ω. Des points β, Π, π, ϕ ſoient les ordonnées aſymptotiques $\beta\,\mu$, $\Pi\,\Delta$, $\pi\delta$, $\phi\,\psi$, perpendiculaires à DO & qui rencontre l'hyperbole eu μ, Δ, δ, ψ.

Cela fait, on aura $D\Pi = DQ$ (*ſolut. 2. art. 2.*) $= x$; de ſorte que ſi l'on appelle $\Pi\Delta$, s; l'on aura ici $sx = \frac{1}{2}aa$, ou $2s = \frac{aa}{x}$, & conſéquemment $\frac{aadx}{x} = 2sdx = 2 \times \Pi\Delta\delta\pi$. Or (*corol. 23.*) $udt = \frac{aadx}{x} - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Donc auſſi $udt = 2 \times \Pi\Delta\delta\pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}}$. Par conſéquent $\int udt\,(ATUH) = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{\sqrt{a}}{3} \times \int \frac{adx}{\sqrt{aa-xx}} + q$ (*ſolut. 2. art. 4.*) $= 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP + q$. Mais le cas de $ATUH = o$, qui (*corol. 23.*) rend $GP = GZ$, & $DQ = DY$, ou $D\Pi = D\beta$, rendant ainſi $ZP = o$, & $\beta\mu\Delta\Pi = o$, réduit cette intégrale à $o = q$. Donc cette intégrale préciſe eſt $ATUH = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{a}{\sqrt{3}} \times ZP = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{a}{2} \times ZP = 2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$. Par conſéquent auſſi $AMUH = 2 \times \beta\mu\psi\phi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$; puiſque TU en M, rendant DN en DS, & par là QP en ΩS, rend $ZP = ZS$, & $\beta\mu\Delta\Pi = \beta\mu\psi\phi$. Donc (*lem. art. 3. pag. 244. de 1710.*) les eſpaces ici parcourus pendant les temps $AT\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$ ſeront encore ici entr'eux comme les grandeurs $2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$,

ou

ou $\beta\mu\Delta\Pi \times V3$ — ZDP correſpondantes; & à l'eſpace parcouru pendant tout le temps $AM\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZS\right)$, c'eſt-à-dire *(corol. 1.)* juſqu'à l'entiére extinction des vîteſſes par les réſiſtances ſuppoſées, comme ces grandeurs variables correſpondantes $2 \times \beta\mu\Delta\Pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$ ſont à la conſtante $2 \times \beta\mu\psi\phi - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDS$, ou comme les variables $\beta\mu\Delta\Pi \times V3 - ZDP$ correſpondantes ſont à la conſtante $\beta\mu\psi\phi \times V3 - ZDS$.

L'on aura la même choſe, ſi au lieu de l'hyperbole équilatere OBO *d'un demi-axe tranſverſe* DB $=$ a, *l'on en ſuppoſe une du même centre* D, *& d'un demi-axe tranſverſe* $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, *ou de tel autre* $=$ na *qu'on voudra, quelle que ſoit la valeur de* n, *pourvû qu'elle ſoit poſitive, c'eſt-à-dire depuis* D *vers* B; *& que* DO *inclinée de 45 degrés ſur cet axe, en ſoit toûjours une des aſymptotes : l'on aura, dis-je, la même choſe que dans le précédent corollaire 24. excepté qu'au lieu de* $2 \times \beta\mu\Delta\Pi$; $2 \times \beta\mu\psi\phi$, *il faudra pour lors* $\frac{2}{nn} \times \beta\mu\Delta\Pi$; $\frac{2}{nn} \times \beta\mu\psi\phi$. *De ſorte que ſi le demi-axe tranſverſe de l'hyperbole eſt* $D\Omega = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ *qui rend ſon ſommet en* Ω, *&* $n = \frac{\sqrt{3}}{2}$, *il faudra* $\frac{8}{3}\beta\mu\Delta\Pi$, $\frac{8}{3}\beta\mu\psi\phi$, *dans le précédent corollaire 24. au lieu de* $2 \times \beta\mu\Delta\Pi$, $2 \times \beta\mu\psi\phi$; *& ainſi de toutes les autres valeurs de* n *à l'infini.*

COROLLAIRE XXV.

Pour trouver encore autrement que dans les corol. 20. & 21. le rapport des eſpaces d'aſcenſion directe parcourus en vertu d'une projection verticale faite de bas en haut d'une vîteſſe quelconque AH, aux parcourus en retombant par la même ligne en vertu de la ſeule peſanteur conſtante du mobile, & dans le même milieu réſiſtant ſuppoſé; tout ce qu'on voit des fig. 2. & 3. dans la fig. 5. y demeurant le même, Fig. 5.

ſoient des points Z, P, p, π, les ordonnées ZY, PQ, pq, $\pi\lambda$, perpendiculaire à l'axe DBO en Y, Q, q, λ; par leſquels points & par Ω, μ, ſoient du centre D les arcs circulaires YE, $Q\Pi$, $\Omega\varphi$, μb, qf, λh, leſquels rencontrent l'aſymptote DIO en E, Π, φ, b, f, h; par leſquels points ſoient perpendiculairement à cette aſymptote les ordonnées EK, $\Pi\Delta$, $\varphi\psi$, be, fg, hk, leſquelles rencontrent l'hyperbole OBO en K, Δ, ψ, e, g, k.

Cela fait, le précédent corollaire 24. donnant $ATUH = 2 \times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP$, & le corol. 10. pag. 354. des Mem. de 1710. donnant $atu = 2 \times ebfg - \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp$; l'eſpace ici parcouru en montant d'une vîteſſe initiale quelconque AH pendant le temps AT malgré les réſiſtances ſuppoſées, ſera *(lem. art. 3. pag. 244. de 1710.)* au parcouru en pareil temps at par le même mobile en retombant en vertu de ſa ſeule peſanteur dans le même milieu réſiſtant ſuppoſé $:: 2 \times KE\Pi\Delta - \frac{2}{\sqrt{3}} \times ZDP . 2 \times ebfg - \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp :: KE\Pi\Delta - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDP . ebfg - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma Dp$. D'où l'on voit *(corol. 24.)* que l'eſpace total d'aſcenſion juſqu'à l'entiére extinction des vîteſſes TU à la fin du temps AM dans le milieu réſiſtant ſuppoſé, ſera à celui de chûte faite en pareil temps am dans le même milieu $:: KE\varphi\psi - \frac{1}{\sqrt{3}} \times ZDS . ebhk - \frac{1}{\sqrt{5}} \times \sigma D\pi$.

Les reflexions faites dans le corol. 22. ſur les corol. 20. & 21. doivent pareillement ſe faire ſur celuy-ci auquel elles conviennent comme à ces deux-là. On pourroit encore tirer de la ſeconde ſolution tous les autres corollaires qu'on a tirés de la premiére.

REMARQUE.

Le rapport trouvé dans les corol. 14. 15. & 16. entre la peſanteur du mobile, les réſiſtances que lui fait ici à chaque inſtant le milieu ſuppoſé, & les ſommes faites de cette

pesanteur & de chacune de ces résistances instantanées, peut encore se déduire immédiatement des seules hypotheses de ce Problême-ci, lesquelles sont (*solut. 1. art. 1.*) $-dt = dv = dr + du$, & $\frac{dr}{au+uu} = \frac{-dt-du}{au+uu} = \frac{at}{aa}$: il s'en déduira de la même maniére que celui de la pesanteur de ce mobile aux résistances instantanées du même milieu, & aux différences ou excès dont cette pesanteur surpasse chacune de ces résistances dans le Problême de la page 244. des Memoires de 1710. a été déduit des seules hypotheses de ce Problême-là dans la Remarque 3.[e] de la page 371. des mêmes Mémoires : ainsi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

SCHOLIE.

Pour ce qui est de la courbe *KEC* des résistances instantanées dans la Fig. 2. l'hypothese de $z\ (TE) = \frac{au+uu}{a}$, qui fait une des conditions du Problême de ce Memoire-ci, rendant $au+uu = az$, ou $aa+au+uu = aa+az$, & $uu+au+\frac{1}{4}aa = az+\frac{1}{4}aa = \frac{4az+aa}{4}$, d'où résulte $u = \frac{1}{2}\sqrt{4az+aa} - \frac{1}{2}a$, & $du = \frac{adz}{\sqrt{4az+aa}}$; donnera $\frac{-aadu}{aa+au+uu} = \frac{-aadz}{a+z \times \sqrt{4az+aa}}$. Mais la solut. 1. art. 1. donne $dt = \frac{-aadu}{aa+au+au}$. Donc aussi $dt = \frac{-aadz}{a+z \times \sqrt{4az+aa}}$ sera l'équation cherchée de la courbe *KEC* des résistances instantanées, c'est-à-dire, dont les ordonnées *TE* (z) seront par-tout proportionnelles à ces résistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps *AT*(t). On voit de-là Fig. 1.

1.° Que $TE = z = \frac{au+uu}{a}$ (*corol. 9.*) $= S\Pi$, & que *TU* en *AH* rendant $u = b$, y rend aussi $AK\ (z) = \frac{ab+bb}{a}$.

(corol. 9.) $= S\varphi$. Donc en prolongeant $\Delta\Pi$, $\psi\varphi$, jusqu'à la rencontre en E, K, de TU, AH, prolongées jusques-là, la ligne KEC, qui passera par tous ces points K, E, ainsi trouvés, sera la courbe des résistances instantanées, c'est-à-dire, dont les ordonnées TE (z) seront proportionelles à ces résistances instantanées (dr). Reciproquement si cette courbe KEC est construite, il n'y aura qu'à mener de ses points E, K, des paralleles $E\Delta$, $K\psi$, à CX, & l'on aura les $S\Pi$, $S\psi$, supposées dans le corol. 9. Ce qui déterminera aussi l'aire hyperbolique asymptotique $\psi\varphi\Pi\Delta$ dont l'excès pardessus le secteur circulaire ZDP correspondant, est *(corol. 9.)* proportionnel à l'espace ici parcouru d'un mouvement retardé dans le milieu résistant supposé, pendant un temps quelconque AT $\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \times ZP\right)$.

2.° De ce que *(nomb. 1,)* $S\Pi = TE$, $S\varphi = AK$ & que les TE (z) sont *(hyp.)* proportionnelles aux résistances instantanées (dr) à la fin de chaque temps AT (t); il s'ensuit que les $S\Pi$ sont pareillement ici proportionnelles à ces résistances instantanées, & $S\varphi$ à la prémiére d'entr'elles au commencement du mouvement; ainsi qu'on l'a déja vû dans le corol. 14.

3.° De ce que *(nomb. 1.)* $ET = S\Pi$ *(corol. 9.)* $\frac{aa+uu}{a}$, il suit encore que lorsque TU $(u) = o$ en M, il doit aussi y avoir $ET = o$; & par conséquent la courbe KEC doit rencontrer son axe AC en ce point M aussi-bien que *(corol. 1.)* la courbe HUC.

4.° Puisque *(nomb. 1.)* $AK(z) = \frac{ab+bb}{a}$, si l'on substituë cette valeur de z dans l'équation $dt = \frac{-aadz}{\overline{a+z} \times \sqrt{4az+aa}}$ de la courbe KEM, cette équation se changera en $dt = \frac{-a^3dz}{\overline{aa+ab+bb} \times \sqrt{4ab+4bb+aa}} = \frac{-a^3dz}{\overline{aa+ab+bb} \times \overline{2b+a}}$ pour le point K; d'où l'on voit que cette courbe y rencontrera sa premiére ordonnée AK sous un angle AKM dont

le ſinus ſera à celui de ſon complément : : $a^3 . \overline{aa + ab + bb}$ $\times \overline{a + 2b}$: : $aa . \frac{aa + ab + bb}{a} \times \overline{a + 2b}$ (*corol. 9.*) : : $\overline{\beta S}^2 .$ $\overline{\beta\varphi} \times \overline{\beta L + SL}$. De ſorte que ſi $b = a$, ce ſeroit : : 1. 9.

5.° De même puiſque (*nomb. 3.*) $ET(z) = 0$ en M, l'équation $dt = \frac{-aadz}{a+z \times \sqrt{4za+aa}}$ de la courbe KEM, s'y réduira à $dt = \frac{-aadz}{aa} = -dz$; ce qui fait voir que cette courbe y rencontrera ſon axe AC ſous un angle de 45 degrés auſſi-bien (*corol. 2.*) que HUC; & qu'ainſi ces deux courbes ſe toucheront en M, en tournant toûjours l'une & l'autre leur convexité vers AC où elles ſe termineront.

Voilà, ce me ſemble, aſſés d'uſages de la Regle générale des Mouvements faits dans des milieux réſiſtans en raiſon quelconque, démontré dans les Mémoires de 1707. pag. 382. & de 1708. pag. 115. pour en faire ſentir l'univerſalité : je finis donc par la Remarque ſuivante.

REMARQUE.

I. Avant que de finir cette matiére des réſiſtances, il eſt à remarquer que ſuivant le corol. de la défin. 2. pag. 223. des Mém. de 1707. & ſuivant chacune de ces deux premiéres Regles de la pag. 268. des mêmes Mémoires, ſi l'on prend ici φ pour la peſanteur ou pour telle autre force qu'on voudra, accélératrice ou retardatrice des vîteſſes primitives v qu'elle accéléreroit ou retarderoit dans le vuide ſuivant ſa direction, quelle qu'elle fût ; l'on aura ici en général $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$, dont le ſigne ſupérieur ſera pour le cas où le mobile obéiroit à cette force en allant préciſément du côté qu'elle le pouſſe, & l'inférieur pour celui où le mobile iroit directement contr'elle : cette force φ lui cauſant $+ dv$ à chaque inſtant dt dans le premier cas que nous appellerons *de deſcente* vers le point quelconque

où elle tend, & $-dv$ dans le ſecond que nous appellerons d'*aſcenſion*. Donc cette équation $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$ donnant auſſi $\pm \varphi dt = dv$, la ſubſtitution de cette valeur de dv dans la Regle générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ (*ſolut. 1. art. 1. &c.*) qui juſqu'ici nous a ſervi à découvrir tant de propriétés des mouvements faits dans des milieux réſiſtans, la transformera en $\frac{dt}{a} = \frac{\pm \varphi dt - du}{z} = \frac{-\varphi dt \pm du}{\mp z}$; & enſuite (ſuppoſant $a = 1$) en $\varphi dt \mp z dt = \pm a du$, d'où réſulte $dt = \frac{\pm a du}{\varphi \mp z}$, qui (à cauſe de $u dt = ds$, en prenant s pour l'eſpace parcouru pendant le temps t en vertu des vîteſſes u reſtantes à chaque inſtant dt dans le milieu de réſiſtance z ſuppoſée) donne auſſi $ds = \frac{+ a u du}{\varphi \mp z}$ (à cauſe de $a = 1$) $= \frac{+ u du}{\varphi \mp z}$: de ſorte que l'on aura encore ici deux Regles $dt = \frac{\pm a du}{\varphi \mp z}$, & $ds = \frac{\pm u du}{\varphi \mp z}$, pour toutes ſortes de mouvemens faits dans des milieux de réſiſtances quelconques z, chacune auſſi générale que celle $\left(\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}\right)$ dont elles réſultent, & dans leſquelles le ſigne ſupérieur de chaque terme des fractions eſt pour le cas de deſcente, & l'inférieur pour celui d'aſcenſion.

II. Ces deux Regles $dt = \frac{\pm a du}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm u du}{\varphi \mp z}$, qu'on voit (*art. 1.*) déduites de celle $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ des Mémoires précédens, ſans y conſidérer d'autre variation de vîteſſes que celle des primitives (v) qui dans le vuide devroit toûjours s'accélerer en deſcendant; ſe peuvent auſſi démontrer indépendamment de celle-là par la ſeule conſidération de la variation des vîteſſes reſtantes (u) dans le plein, leſquelles en deſcendant pourroient auſſi-bien y être retardées qu'accélérées ſelon que

la résistance z de ce milieu seroit plus grande ou moindre que la force φ accélératrice ou rétardatrice des vîtesses v. Car il est manifeste suivant chacune des deux prémiéres Regles de la pag. 268. des Mém. de 1707.

1.° Qu'en descendant, si $\varphi > z$, l'on aura $\varphi - z = \frac{+du}{dt}$; & que si $\varphi < z$, l'on aura $z - \varphi = \frac{-du}{dt}$, & conséquemment aussi $\varphi - z = \frac{+du}{dt}$.

2.° Qu'en montant l'on aura toûjours $\varphi + z = \frac{-du}{dt}$, quelques soient la force φ & la résistance z.

Donc en général on aura encore ici $\varphi \mp z = \frac{\pm du}{dt}$, ou $dt = \frac{\pm du}{\varphi \mp z}$ (en prenant encore $a = 1$) $= \frac{\pm a\,du}{\varphi \mp z}$; d'où résultera encore aussi $ds = \frac{\pm u\,du}{\varphi \mp z}$ comme dans le précédent art. 1. le signe supérieur de chaque terme des fractions étant encore ici comme là pour le cas de descente, & l'inférieur pour celui d'ascension.

III. Pour avoir présentement l'accord de ces deux Regles $dt = \frac{\pm a\,du}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm u\,du}{\varphi \mp z}$, des précédens Art. 1. & 2. avec la générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ déduite de $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z}$ dans les Memoires de 1707. p. 387. & de 1708. p. 115. & de laquelle ces deux-là viennent aussi d'être déduites dans l'Art. 1. Les voici appliquées aux mêmes hypothéses de résistances dans les mouvemens rectilignes, ausquelles cette 1.re Regle générale $\frac{dt}{a} = \frac{dv - du}{z}$ l'a été dans ces Mémoires de 1707. 1708. dans ceux de 1709. 1710. & vient de l'être dans celui-ci; sçavoir aux hypothéses de résistances z, soit en raison, des vîtesses effectives u, soit en raison des quarrés de ces vitesses, soit enfin en raison des sommes faites de ces mêmes vîtesses & de leurs quarrés: trois hypothéses employées par M. Mewton dans ses Princ. Math.

1.° Si $z = u$, les deux Regles précédentes $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, des art. 1. & 2. donneront $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp u}$.

2.° Si $z = \frac{uu}{a}$, ces deux Regles donneront aussi $dt = \frac{\pm aadu}{a\varphi \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\varphi \mp uu}$.

3.° Si $z = u + \frac{uu}{a} = \frac{au + uu}{a}$, les deux mêmes Regles donneront pareillement $dt = \frac{\pm aadu}{a\varphi \mp au \mp uu}$, $ds = \frac{\pm audu}{a\varphi \mp au \mp uu}$.

De sorte que si l'on fait ici la force $\varphi = a$ constante, telle qu'on suppose d'ordinaire la pesanteur avec Galilée; & qu'au lieu de ds on y mette par-tout udt, à cause de $u = \frac{ds}{dt}$: toutes ces équations ainsi déduites des Regles $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, se trouveront les mêmes que celles que j'ai déduites de la 1ere Regle $\frac{dt}{a} = \frac{dr}{z} = \frac{dv - du}{z}$ dans les Mem. de 1708, 1709, 1710, & dans ceux-ci, pour les mouvements verticaux dans les trois mêmes hypotheses de résistances instantanées z, & dans celle d'une vîtesse primitive (v) accélérée ou retardée en raison des temps écoulés ou à écouler, telle qu'elle résulteroit d'une pesanteur constante $= a$ dans un milieu sans résistance.

IV. Quant aux mouvements primitivement uniformes, leurs vîtesses primitives v ayant leurs accélérations ou leurs retardements primitifs momentanées $= \pm dv = o$, & l'Art. 1. donnant $\varphi = \frac{\pm dv}{dt}$, l'on y aura de même $\varphi = o$. Donc les deux Regles précédentes *(art. 1 & 2.)* $dt = \frac{\pm adu}{\varphi \mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\varphi \mp z}$, donneront ici $dt = \frac{\pm adu}{\mp z}$, $ds = \frac{\pm udu}{\mp z}$; pour Regles de ces sortes de mouvements faits dans des milieux de résistances (z) quelconques, & en lignes quelconques : de sorte

de ſorte qu'en multipliant haut & bas chacune de leurs fractions par ∓ 1, elles ſe changeront pour ici en $dt = \frac{-adu}{z}$, $ds = \frac{-udu}{z}$, dont la premiére eſt celle de la page 390. des Mémoires de 1707. pour ces ſortes de mouvemens, & l'autre en eſt une ſuite venuë par $dt = \frac{ds}{u}$.

Il y auroit encore ici bien des choſes à remarquer, ſur-tout par rapport aux mouvemens faits en lignes courbes quelconques dans des milieux de réſiſtances auſſi quelconques; mais ce Mémoire-ci n'eſt déja que trop long. Je finis donc en avertiſſant ſeulement qu'il faut bien ſe ſouvenir que ϕ *ſuivant l'art. 1. exprime toûjours la force du mobile continuellement appliquée pour ou contre ſon mouvement ſuivant la ligne de direction de ce même mouvement dans les deux Regles trouvées dans les art. 1. & 2. Et qu'ainſi en fait de mouvemens curvilignes, il faut toûjours prendre pour cette force* ϕ *ce que la centrale du mobile en a ſuivant la tangente de la courbe en tel point qu'on voudra : ce qui rendra ces deux Regles propres à ces ſortes de mouvemens, & d'accord avec celle que M. Bernoulli en a auſſi trouvée, à ſa maniere avec des uſages très ſçavans que je donnai avec elle de ſa part à l'Académie le 28. de Janvier dernier.*



DESCRIPTION DES FLEURS ET DES GRAINES DE DIVERS FUCUS,

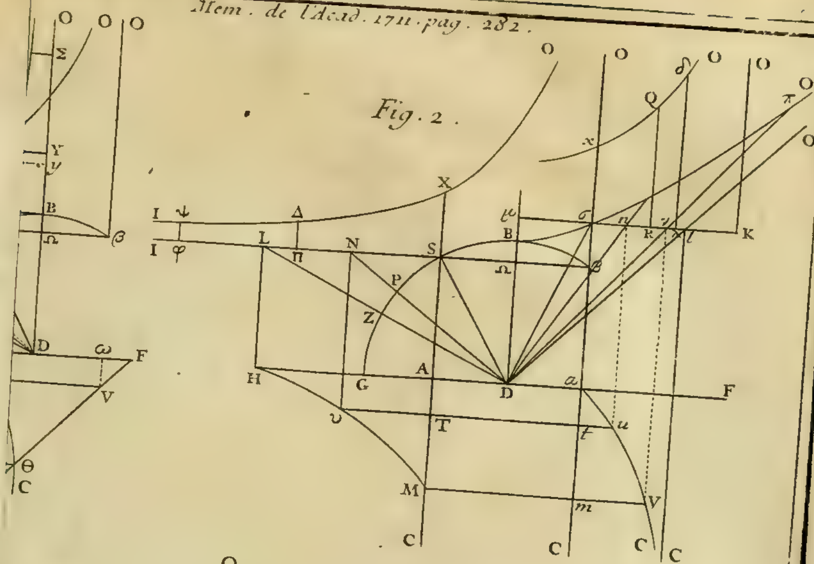
Et quelques autres Obſervations Phyſiques ſur ces mêmes Plantes.

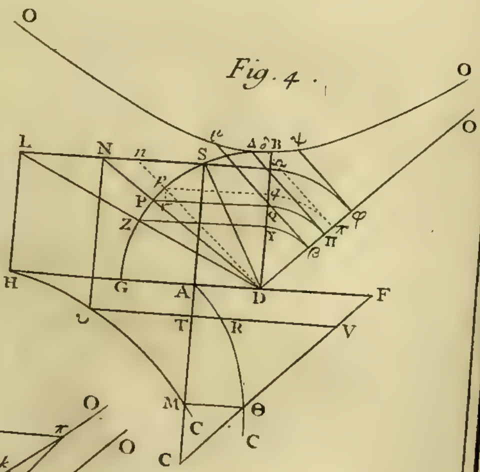
Par M. DE REAUMUR.

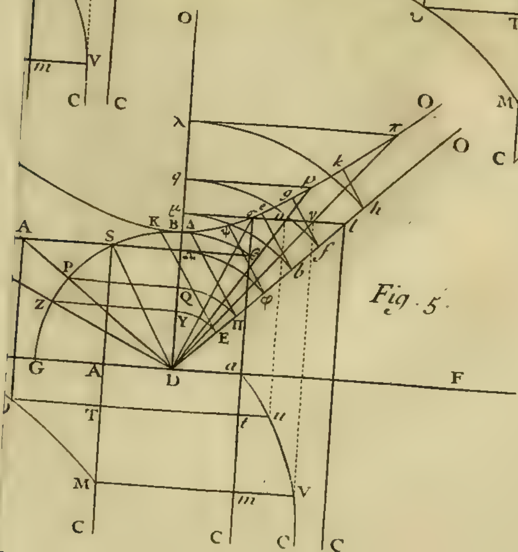
NOs connoiſſances vont preſque juſques où elles peuvent aller ſur l'origine des plantes, lorſque nous ſommes parvenus à découvrir les graines d'où elles viennent. La groſſiéreté de nos ſens ne nous permet guere de les ſuivre plus loin, ſouvent même elle nous empêche d'arriver juſques-là. Depuis long-temps les meilleurs Philoſophes ſont convaincus que des corps ſi parfaitement organiſés ne peuvent naiſtre ſur la terre ou dans les eaux, ſans avoir reçû auparavant une premiere naiſſance, pour ainſi parler, par le moyen d'organes ſemblables à ceux qu'ils doivent faire paroître un jour; je veux dire ſans des ſemences produites par des plantes telles qu'ils le doivent devenir. Il nous reſte pourtant encore à connoître les graines d'où naiſſent quantité de plantes. Les obſervations phyſiques ne ſe font pas auſſi vîte que l'on raiſonne.

Si néantmoins les ſemences de pluſieurs plantes terreſtres, comme celles de diverſes eſpeces de Mouſſes, de Lychens & de Champignons, nous ſont encore inconnuës, c'eſt probablement leur extrême petiteſſe qui les a dérobé aux yeux des Botaniſtes, qu'elles ont tant exercé. Mais ſi nous connoiſſons ſi peu les ſemences des plantes de la Mer, c'eſt qu'on n'a pas aſſés cherché à les connoître. Les terreſtres, plus commodes à conſidérer, ſe ſont attirées la principale attention des Botaniſtes.

Auſſi, depuis que M. Tournefort a rangé toutes les plan-


Fig. 2.


Fig. 4.


Fig. 5.

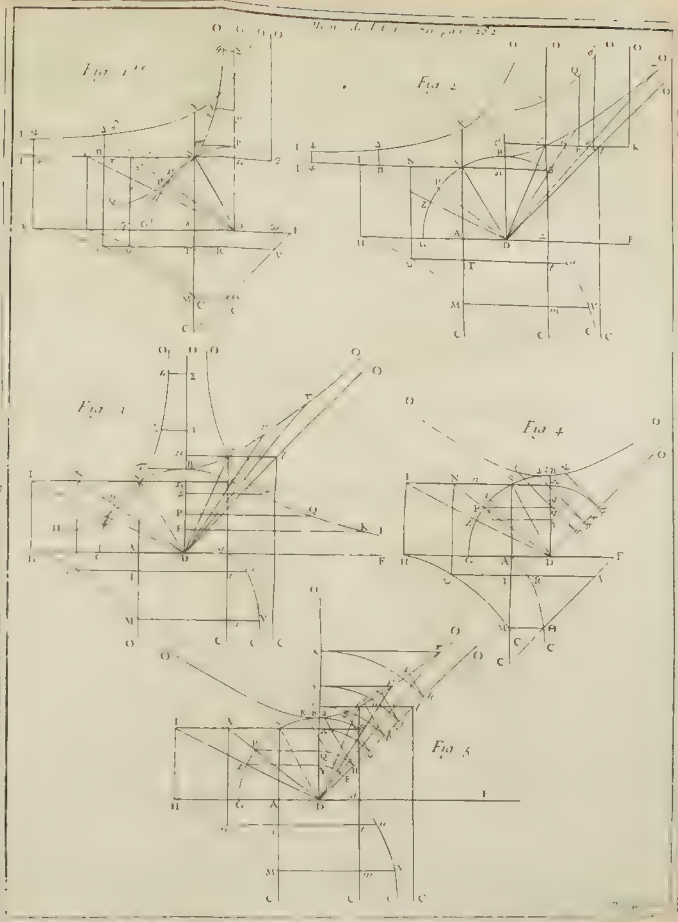


Fig. 1re
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5

tes marines dans la claſſe de celles dont nous ne connoiſſons ni les fleurs ni les fruits, M. le Comte de Marſigli ayant examiné en obſervateur habile celles de la Méditerranée, a découvert des fleurs & des graines dans pluſieurs de ces plantes. Mais perſonne, que je ſçache, n'a encore trouvé les fleurs d'aucunes plantes de l'Océan, même de celles qui ſont les plus faciles à obſerver ; je veux dire de ces plantes que l'on peut examiner ſur pied comme les terreſtres, parce que la Mer les abandonne chaque jour pendant pluſieurs heures. A exactement parler, je ne vois pas même qu'on en ait encore reconnu les ſemences, quoyque M. Rai nous rapporte *pag. 1849. hiſt. & pag. 6. Synop.* que M. Robinſon a obſervé le premier, que les veſſies, qui ſont aux extrémités des feüilles de divers Fucus, ſont les veſſies ou les capſules qui contiennent les ſemences. Car M. Robinſon a regardé comme les ſemences certains petits corps ronds, d'une couleur obſcure ; & ces petits corps, comme nous le dirons dans la ſuite, ne ſont eux-mêmes que les capſules des ſemences.

Les découvertes de M. le Comte Marſigli ſur les plantes de la Méditerranée, & l'uniformité que la nature ſemble affecter dans ſes opérations, devoient diſpoſer à croire que les plantes de l'Océan n'étoient pas privées de fleurs & de ſemences ſenſibles. Du moins ſembloit-il à ſouhaiter pour la Botanique marine, encore bien confuſe, que la nature eut étendu juſques-là ſon uniformité, & qu'on pût parvenir à connoître les fleurs & les ſemences d'un aſſés grand nombre de plantes marines, pour être en état de les caractériſer par une méthode ſemblable à celle que M. Tournefort a employée avec tant de ſuccès ſur les plantes terreſtres.

Il eſt vrai qu'il faudroit pour cela une grande quantité d'obſervations ; mais il faut toûjours commencer par en ramaſſer : une ſeule obſervation conduit ſouvent à beaucoup d'autres, la ſuite de ce Memoire le prouvera aſſés. Dans le dernier voyage que je fis ſur les côtes de Poitou & d'Aunis, j'examinai attentivement les plantes qui y croiſſent ; on verra quel fut le fruit de cette recherche ; je trouvai dans quelques-

unes des fleurs & des graines; d'autres que je considera peut-être dans des temps moins favorables, ne me laissérent voir que des fleurs ou que des graines.

Le nom de *Fucus*, commun à quantité de plantes marines, a eu une signification assés incertaine parmi les Auteurs. Quelques-uns s'en sont servis pour exprimer toutes les plantes marines; d'autres ne l'ont attribué qu'à une certaine plante de Mer, qui par sa figure ressemble à la racine d'une plante terrestre, c'est après Imperati que je parle. L'illustre M. Tournefort a fait des Fucus un genre de plantes, & pour nous donner le caractere de ce genre, il s'est contenté de faire graver trois plantes différentes, & nous a dit de rapporter au même genre toutes les plantes qui croissent sous les eaux, dont les figures approchent de celles qu'il a fait représenter. Caractere à la verité un peu vague, mais il n'étoit pas aisé de mieux faire. Les premiéres plantes où nous avons trouvé des fleurs & des semences, sont du genre de Fucus qu'il a déterminé.

Entre les plantes de ce genre, il n'y en a guere de plus communes sur les côtes de Poitou & d'Aunis, que celle que
* Fig. 1. nous avons fait graver dans la premiére planche *; c'est le *Fucus, sive Alga latifolia, major, dentata, Raii synop. 3. & hist. ap.* on l'a trouvé dans Morisson. *hist. Oxon. part. 3. sect. 15. tab. 9. fig. 1.* elle croît près des bords des côtes. La Mer pendant son reflux laisse toûjours à découvert un grand nombre de plantes de cette espece; elles sont si proches les unes des autres, dans la plûpart des endroits où elles viennent, qu'elles couvrent entiérement la surface de la terre que la Mer a abandonnée.

* Fig. 1. RR. Chaque plante est attachée à une pierre par sa racine *: si pourtant l'on peut donner ce nom à une partie qui ressemble plus à la racine des plantes terrestres par sa position que par ses fonctions & sa figure. La surface inférieure de cette espece de racine prend la figure de la pierre sur laquelle elle est appliquée; son contour est à peu près rond, & a environ un pouce ou un pouce & demi de diametre. Elle est très adherante à la pierre, à laquelle il y a apparence qu'elle est collée par une matiére glutineuse dont ces sortes

de plantes ſont remplies; du moins ne voit-on pas que la racine jette aucunes fibres qui aillent s'inſinuer dans la ſubſtance de la pierre.

Près de ſes bords la racine n'a guere qu'une ligne d'épaiſſeur : mais cette épaiſſeur augmente inſenſiblement juſques vers ſon milieu, là elle eſt de quatre à cinq lignes; deſorte que ſa figure extérieure a quelque air de celle d'un pied de verre. On y voit pourtant diverſes ſinuoſités qui ont leur direction du milieu vers les bords. Sa couleur eſt plus brune que celle du reſte de la plante, même que celle des tiges; elle eſt d'un verd très obſcure, ſa ſubſtance eſt aſſés dure.

C'eſt environ du milieu de cette racine que partent les tiges. Quelquefois la plante en a trois ou quatre *, ſouvent elle n'en a qu'une *. Chaque tige eſt un peu applatie. Si près de ſon origine, elle a quatre lignes de largeur, elle n'en a que deux d'épaiſſeur; ſes côtés ſont arrondis. Cette tige jette ordinairement trois à quatre branches, depuis la racine juſqu'à un pouce & demi de-là. Les branches ſont parfaitement ſemblables aux tiges à leur groſſeur près. De diſtance en diſtance les unes & les autres ſe diviſent en deux diverſes fois; une tige ſe diviſe pour l'ordinaire cinq à ſix fois, & chacune des parties née de cette diviſion, ſe diviſe de la même maniére quatre à cinq fois, plus ou moins. Les rameaux qui naiſſent de chaque diviſion, ſont à l'ordinaire plus petits que la branche qui les a fournis. Ce ſont tous ces rameaux, ces branches, ces tiges qui font les nervures des feüilles, ou qui, plus exactement parlant, ſont les nervures de la feüille. Car il ſemble que la plante entiére, lorſqu'elle n'a qu'une tige, n'eſt qu'une feüille profondément découpée : & que ſur une même racine il n'y a qu'autant de feüilles qu'il y a de tiges différentes, ou au plus qu'il n'y a qu'autant de feüilles qu'il y a de branches principales qui partent immédiatement des tiges.

* Fig. 2. *T T T, &c.*

* Fig. 1. *T.*

Toutes les branches & leurs ramifications ſont dans un même plan, comme les doigts d'une main étenduë & ouverte : & pour me ſervir d'une comparaiſon qu'Imperati a employée dans la même occaſion, la ſubſtance de la feüille

eſt attachée à ces différentes ramifications de la même maniére que les plumes ſont collées contre le bois d'une fléche. Ainſi chaque feüille, ou chaque partie de feüille eſt diviſée en deux également par une des ramifications.

Mais il eſt à remarquer que où les rameaux, que nous pouvons à preſent appeller les nervures de la feüille, que où ces rameaux, dis-je, ſont plus étroits & plus déliés, la partie de feüille qu'ils ſoûtiennent eſt plus large. Deſorte qu'au lieu que les nervures deviennent plus étroites, plus déliées à meſure qu'elles s'éloignent de la racine, la feüille ou les parties de la feüille deviennent au contraire plus larges ſelon qu'elles s'en éloignent davantage.

La tige elle-même, & les principales branches qu'elle fournit, commencent à ſervir de nervure à la feüille à quelques pouces de leur origine. La feüille a là une largeur preſque inſenſible, qui augmente inſenſiblement : elle ſuit la nervure des deux côtés, un demi-pouce au deſſus, quelque fois plus loin, de l'endroit où la nervure s'eſt diviſée en deux, la partie de la feüille, qui eſt dans l'intérieur de l'angle, ſe diviſe elle-même en deux, & la feüille continuë de même à ſe diviſer à meſure que les nervures ſe diviſent.

Au reſte ces nervures ne jettent aucunes fibres ſenſibles dans la ſubſtance de la feüille, & quelques déliées qu'elles deviennent, on les diſtingue fort aiſément du reſte de la ſubſtance, par leur couleur qui eſt plus brune. Celle de la feüille eſt d'un vert tirant ſur le vert d'olive, la leur eſt d'un vert plus foncé ; d'ailleurs leur tiſſure eſt à l'ordinaire plus ſerrée que celle de la feüille. Comme elles deviennent de plus minces en plus minces, en certains endroits elles n'ont que l'épaiſſeur de la feuille, en d'autres elles en ont beaucoup davantage. Mais où leur épaiſſeur ſurpaſſe celle de la feüille, elle la ſurpaſſe également de part & d'autre, c'eſt ce qui fait en partie que ces ſortes de feüilles n'ont ni envers ni endroit ; je veux dire qu'elles n'ont point un côté différent de l'autre, comme les feüilles des plantes terreſtres dont le deſſous eſt fort différent du deſſus. Les extrémités des

feüilles, ou plûtôt les extrémités des parties ou des différens morceaux de la feüille, ont leurs coins arrondis. La figure du reste de cette extrémité n'a rien de constant; quelquefois elle est en ligne droite, ayant pourtant diverses petites découpures, & une plus profonde que les autres vis-à-vis le bout de la nervure. Quelquefois au contraire, vis-à-vis le même endroit, la feüille forme une espece de pointe qui avance plus que le reste.

La largeur des feüilles des plantes de cette espece varie fort, il y en a dont les extrémités ont quatorze à quinze lignes de largeur, d'autres vers les mêmes extrémités n'ont que cinq à six lignes. La plus grande largeur de chaque morceau de feüille n'est pas néanmoins précisément aux extrémités; elle est un peu au dessus d'une des derniéres divisions des nervures.

La longueur de cette plante n'est pas plus aisée à déterminer que sa largeur; elle va rarement par de-là deux pieds & demi, mais souvent elle a beaucoup moins. Au reste j'ai dit la longueur & non pas la hauteur, parce que la tige étant fléxible & trop foible pour soûtenir la plante, on la trouve toûjours couchée, lorsque la Mer s'en est éloignée pendant son reflux.

Les bords des feüilles sont dentelés ou découpés; chaque petite dent, s'il est permis de donner ce nom à chaque partie faite par la découpure, se termine par un angle fort aigu, & est inclinée vers les bouts de la plante: il y a ordinairement deux ou trois de ces especes de dents, quatre à cinq fois plus longues que les autres, situées vers l'origine des branches & des tiges. Il y en a quelquefois de pareilles dans divers autres endroits de la plante.

Après tout, il y a bien de la variété dans la maniére dont sont taillées les dentelures de ces sortes de plantes, & dans la maniére dont elles sont distribuées; desorte que l'on ne pourra guere se fier aux différences qui en naissent, pour distinguer les especes de ces plantes, qu'après une longue suite d'observations réïtérées. Il y a même lieu de soupçonner qu'on a déja employé différens noms pour en désigner

plusieurs comme différentes, qui ne devroient signifier que la même sous différentes figures.

* Fig. 2. La seconde plante de cette espece que j'ay fait graver *, est propre à faire sentir combien ce soupçon est fondé. C'est le *Fucus maritimus, vel Quercus maritima, vesiculas habens. C. B. pin. 36. 5. Raii. hist. 70.* souvent l'on trouve cette plante sans qu'elle ait aucunes dentelures, aucunes découpures sur ses feüilles : & sur les mêmes feüilles on trouve en différens endroits de petites vessies approchantes de la figure

* Fig. 2. *VV, &c.* d'une boule un peu applatie *. Une des moitiés de cette vessie est d'un côté de la feüille, & l'autre moitié est de l'autre côté de la même feüille. Ces différences sembleroient suffire pour déterminer à regarder cette plante comme différente de la premiére dont nous avons parlé : mais on verra qu'on ne peut compter sûrement sur ces sortes de variétés, si l'on prend garde que la plante que j'ai fait graver, *Planche 2.* a une branche précisément découpée, comme l'*Alga dentata Raii;* & que sur cette branche il n'y a aucune vésicule. Si la plus grande partie des branches de cette plante étoient comme la branche *B* dentelées & sans vésicules ; & que quelques-unes seulement fussent sans dentelures, & eussent des vésicules, sous laquelle des deux especes la rangeroit-t-on ! De plus ne peut-il pas arriver que dans certains endroits toutes les branches de la plante viennent telles que la branche *B*, & que toutes les autres soient comme le reste de la plante, ce qui est d'ordinaire ; & alors tantôt la même plante seroit le *Fucus sive Alga latifolia dentata Raii*, & tantôt le *Fucus vesiculas habens*. Enfin on a vû ces sortes de *Fucus* dans des temps où les extrémités de leurs feüilles étoient gonflées, & dans des temps où elles étoient applaties, & cela a fourni encore des distinctions de plantes différentes bien peu fondées. Après que nous aurons fait connoître leurs fleurs & leurs graines, on verra que ce gonflement des extrémités des feüilles est passager & de quoi il dépend.

Quoiqu'il en soit de la variété des especes de *Fucus*, qui par leur figure ressemblent à ceux des figures 1. & 2. je leur

leur ai trouvé à tous des fleurs & des graines ſemblables & arrangées d'une ſemblable maniere. Leurs fleurs viennent ſur toute la ſubſtance de la feüille, depuis ſon origine juſqu'à ſes extrémités, il n'y a que ſur les nervures où on n'en trouve point, le reſte de plante en eſt tout couvert *. Chaque fleur eſt une eſpece de petite houpe, de petite aigrette, compoſée d'une infinité de filets différens, extrémement déliés. Leur nombre eſt ſi grand qu'il ſeroit difficile de les compter; ceux dont l'aſſemblage forme une même fleur, ſont tous à peu près de même longueur. Mais des fleurs différentes ſont compoſées de filets plus longs ou plus courts. Les plus longs n'ont guere plus d'une ligne, & les plus courts ont du moins une demi-ligne. Ils partent tous d'un petit trou, fait dans la ſubſtance de la feüille, ce petit trou leur tient lieu de calice.

* Fig. 1. *FFF, &c.*

Ces filets, quoique courts, ne ſçauroient ſe ſoûtenir tant ils ſont déliés, d'ailleurs ils ſont extrémement fléxibles. On peut les comparer à des fils de vers à ſoye, ou même à des fils de coques d'araignées. Lorſque la Mer s'eſt éloignée de la plante, il ſont tous couchés ſur la feüille : ils y paroiſſent arrangés de maniére fort différentes ; ſouvent on les voit diſpoſés en rond, comme le ſont les demi-fleurons des fleurs radiées, ou comme le ſont les feüilles des fleurs en roſes *. Quelquefois ils ſont tous jettés d'un même côté *; ils reſſemblent alors à une aigrette de verre ou de crin, couchée. Enfin, ſouvent leur arrangement tient quelque choſe des deux arrangemens précédens, il dépend beaucoup de la maniére, dont l'eau où ils nageoient, s'eſt écoulée. On imagine aſſés que des fils déliés & fléxibles peuvent ſe jetter de différens côtés.

* Fig. 1. *PP, &c.*

* Fig. 1. *DD.*

Avec quelque ſoin que j'aye éxaminé ces filets, je n'en ai pû trouver dont les extrémités fuſſent chargées de ſommets : c'eſt ce qui m'a empêché de leur donner le nom d'E'tamines, qui ne ſçauroit leur convenir, ſi l'on s'en tient à la définition des étamines que nous a donnée l'illuſtre M. Tournefort, & ce qui m'empêche d'oſer ranger les fleurs qu'ils compoſent parmi les fleurs à étamines. Je ſçai bien que le

ſyſteme de ceux qui prétendent que les pouſſiéres des ſommets ſont nécéſſaires pour feconder les graines, ne s'accommodera pas de fleurs ſans étamines. Après tout une ſuppoſition de plus ne coûte guére dans un ſyſteme, il ſuffira pour celui-ci de dire que les ſommets des filets tombent dès-lors que ces filets commencent à ſe développer; peut-être même tombent-ils plus tard, quoique je n'en aye pas apperçû. Ce qui ſembleroit prouver qu'ils ont tous été chargés de ſommets, c'eſt que leurs extrémités ſont pointuës. Au cas même qu'ils fuſſent privés de ſommets, s'enſuivroit-il qu'ils le fuſſent de ces pouſſiéres précieuſes à quelques Botaniſtes, à cauſe de leur figure réguliére, & qui ne ſont regardées par tous les autres que comme les excrémens de la plante; parce qu'ils croyent que des excrémens peuvent fort bien avoir une figure réguliére dans les plantes, comme dans les animaux? La nature ne pourroit-t-elle pas donner iſſuë à ces pouſſiéres par toute la longueur du filet, au lieu que dans les plantes terreſtres elles ſortent ſeulement par les ſommets dont les filets ſont chargés? Cette derniére conjecture n'eſt pas entiérement ſans fondement, on voit ſur ces filets divers grains de pouſſiére, mais il eſt à craindre que ce ne ſoient de petites parties du ſédiment que l'eau y a laiſſé.

Au reſte quelque nom que l'on veüille donner à ces fleurs, je veux dire, ſoit qu'on les laiſſe dans la claſſe des fleurs à étamines, ſoit qu'on en faſſe une claſſe, qu'on nommera des fleurs à filets, ou à aigrettes, la maniére dont elles ſont diſtribuées ſur la feüille n'a rien de régulier. Tantôt elles ſont plus proches, tantôt elles ſont plus éloignées les unes des autres: quelquefois les bouts des filets d'une fleur touchent les bouts des filets d'une autre fleur. Souvent elles ſont éloignées d'une ligne les unes des autres, mais rarement de trois. Elles viennent également ſur l'un & l'autre côté de la feüille, mais chaque fleur ne jette des filets que d'un côté. Elles ſont beaucoup moins ſenſibles lorſque la plante eſt moüillée, que lorſqu'elle commence à ſécher; & cela parce que les filets ſont blancs quand ils ſont ſecs; au lieu que pendant

qu'ils ſont moüillés, leur couleur tire ſur le brun, couleur plus approchante de celle de la feüille.

De toutes les fleurs qui couvrent ces ſortes de plantes, il n'y a que celles qui viennent auprès de quelques-unes des extrémités des feüilles qui donnent des graines. Lorſque ces fleurs ſont prêtes à tomber, les extrémités de la feüille commencent à ſe gonfler *, & le reſte de la feüille conſerve ſa premiére épaiſſeur. Les extrémités après s'être gonflées à un certain point, deviennent des eſpeces de gouſſes * qui contiennent les ſemences. Les fleurs étant tombées on diſtingue aiſément divers petits trous qui paroiſſent pénétrer dans la ſubſtance de la feüille * ; de chacun de ces petits trous ſortoit une des houpes de filets, ou une des fleurs. Ces trous ſont beaucoup plus ſenſibles près des extrémités de la feüille que par tout ailleurs ; & ils le ſont d'autant plus dans ces derniers endroits, que l'épaiſſeur de la feüille y eſt plus augmentée ; lorſqu'elle y eſt devenuë un peu remarquable, non ſeulement ces trous ſont très diſtincts, mais on voit de plus un petit rebord, une eſpece de bourlet qui les entoure. Deſorte que l'ouverture de chaque trou eſt un peu plus élevée que le reſte de la ſurface de la feüille.

* Fig. 1. *ggg, &c.*

* Fig. 2. *GGG, &c. HII, &c.*

* Fig. 1. *OOO.*

L'épaiſſeur des bouts de la feüille croît ſouvent juſqu'à ce qu'elle ait ſept à huit lignes vers le milieu du bout; quelquefois elle devient plus conſidérable, mais ſouvent elle l'eſt moins. Ces extrémités gonflées prennent une figure différente de celle des autres extrémités ; ordinairement elles ſe terminent par deux pointes ou deux eſpeces de cornes *, qui forment un angle aigu. La longueur de chaque corne a environ le tiers de toute la partie gonflée. Quelquefois il y a des extrémités qui ſont terminées par trois de ces pointes ou cornes *, & quelquefois il y en a qui ne ſont terminées que par une ſeule pointe *.

* Fig. 2. *GGG.*

* Fig. 2. *H.*

* Fig. 2. *III.*

Les parties gonflées ont différentes longueurs dans la même plante, & à plus forte raiſon dans différentes plantes. Leur longueur eſt communément depuis un pouce juſqu'à deux. L'extrémité oppoſée à celle des cornes, eſt arrondie, les côtés en ſont auſſi arrondis ; je veux dire que près des côtés elles

ont moins d'épaiſſeur que vers le milieu. Les nervures de la feüille ne ſont point ſenſibles dans les endroits gonflés.

* Fig. 2. OOO. Fig. 3. DOFOF DC.

Si l'on coupe ſoit horizontalement *, ſoit verticalement un des bouts gonflés, on le trouve rempli d'une matiére viſceuſe qui a aſſés de conſiſtance, & qui eſt fort tranſparente. C'eſt cette matiére qui augmente ſi fort le volume des bouts de la feüille. Les parois qui la contiennent, n'ont à peu près que l'épaiſſeur des autres endroits de la feüille. Il ſemble que la feüille eſtoit pour ainſi dire compoſée de deux membranes couchées l'une ſur l'autre; & que la matiére viſceuſe dont nous parlons, s'eſt inſinuée entre ces deux membranes; qu'elle les a écartées l'une de l'autre de plus en plus, à meſure qu'elle s'eſt aſſemblée entr'elles.

* Fig. 2. OOO, &c. & Fig. 3. FFF, &c.

Comme cette matiére eſt tranſparente auſſi-toſt qu'on a eu coupé les parois qui la contiennent, on apperçoit quantité de petits grains ronds * qui ont environ une demi-ligne de diametre, leur couleur eſt rougeâtre; ces petits grains ſont attachés à la ſubſtance de la feüille, c'eſt-à-dire aux parois qui renferment la matiére viſceuſe. A la premiére vûë, on les prendroit volontiers pour les ſemences de la plante, mais lorſqu'on les regarde de plus près, on découvre qu'ils n'en ſont que les capſules. Il n'eſt queſtion pour cela que de les couper en deux *; les yeux ſeuls apperçoivent quantité de petits grains ronds collés contre leurs parois, de la même maniére que chaque capſule eſt collée contre la feüille. La couleur de ces grains eſt d'un jaune rougeâtre; il paroît auſſi au milieu de chacune de ces petites capſules une matiére viſceuſe, qui a quelque air de celle qui ſepare les capſules les unes des autres. La loupe après-tout n'eſt pas inutile pour voir plus diſtinctement la maniére dont les grains ſont arrangés dans les capſules, & pour en mieux connoître le nombre : auſſi la Fig. 3. qui repréſente la coupe tranſverſale d'une de ces gouſſes deſſinée à la loupe, eſt fort propre à rendre ſenſible ce que nous venons de dire.

* Fig. 3. C, OOO, &c.

Quoique les capſules des ſemences paroiſſent au premier coup d'œil de petites boules attachées à la ſurface intérieure

de la feüille, si on les examine plus attentivement, on verra que leur figure ressemble davantage à celle d'une bouteille dont le col seroit fort court. Le col de la capsule, s'il m'est permis de me servir de ce terme, est logé dans l'épaisseur de la feüille, il la traverse; le petit bourlet, dont nous avons parlé ci-dessus, qui est autour du trou où la fleur étoit logée, est le bout du col de cette capsule.

C'est ce qu'on apperçoit fort distinctement, si en coupant une partie gonflée, on a eû attention de diviser en deux également un de ces petits bourlets *. On rémarque sans peine que le petit trou, dont le bourlet entoure l'ouverture, traverse l'épaisseur de la feüille, & qu'il va se rendre dans le milieu de la capsule.

* Fig. 3. C.

On peut encore s'assûrer d'une autre maniére que ce bourlet & le col, dont il fait partie, appartiennent à la capsule, & voir cette capsule dans son entier separée du reste de la feüille. Et cela si avec la pointe d'une épingle, on pousse tout doucement & à diverses reprises le contour du bourlet; ce petit bourlet & le col de la capsule, se détachent aisément de la feüille, la capsule entiére paroît alors telle qu'on la voit Fig. 3. en *B* & *E;* la figure *E* la représente vûë de face, & la figure *B* la représente vûë de côté; elles ont été dessinées l'une & l'autre de la grosseur dont elles paroissent à la loupe. On a aussi représenté en *S* trois des petites graines ou semences contenuës dans ces capsules.

C'est dans le mois de Juin que j'ai trouvé des fleurs sur ces sortes de *Fucus*, j'en ai vû aussi beaucoup de fleuris dans le commencement de Juillet, mais j'en ai vû très peu en fleur sur la fin du même mois.

Ne pourroit-on pas faire usage des fleurs & des fruits des *Fucus* dont nous venons de parler, pour en caractériser le genre de la maniére dont on a caractérisé ceux des plantes terrestres? & ne feroit-on pas bien connoître ce genre de plante, en disant qu'il porte des fleurs en filets, si on ne juge pas à propos de les nommer des fleurs à étamines; que les filets qui composent une fleur, forment une espece de

houpe qui a pour calice un petit trou fait dans l'épaiſſeur de la feüille; que ces fleurs viennent ſur toute la ſubſtance de la feüille; mais qu'il n'y a que celles qui ſont près des bouts des feüilles qui donnent des fruits; parce que les extrémités gonflées deviennent des eſpeces de gouſſes, qui contiennent une infinité de capſules dans leſquelles les ſemences ſont renfermées. Et enfin que ces capſules ſont faites comme de petites bouteilles à col très court; que ce col traverſe l'épaiſſeur de la feüille, ſur la ſurface de laquelle le bout du col de la capſule forme une eſpece de bourlet. Si on jugeoit neceſſaire, pour mieux déſigner ce genre de plantes, de faire entrer la figure de la plante dans le caractére, on le pourroit encore. Mais les *Fucus* fourniroient divers genres en s'en tenant ſeulement à leurs fleurs & à leurs fruits, comme on le verra par ce qu'il nous reſte à rapporter.

Il paroît aſſés ſingulier que les plantes de ce genre ne portent des graines qu'aux extrémités de leurs feüilles, quoique les fleurs viennent ſur toute l'étenduë des feüilles. Il y en a cependant une raiſon ſi naturelle, qu'il ſemblera peut-être plus extraordinaire que les fleurs & les graines de quelques plantes dont nous parlerons dans la ſuite, viennent également ſur toute l'étenduë de la plante. Car cette raiſon eſt tirée de la ſtructure générale des plantes marines.

On ſçait qu'elles ſe nourriſſent d'une maniére différente de celle dont ſe nourriſſent la plûpart des plantes terreſtres. Tout le corps des premiéres doit faire les mêmes fonctions que fait la racine des ſecondes. Chacune de leurs petites parties doit avoir des canaux qui donnent entrée aux parties d'eau propres à les nourrir. Leurs racines qui ne ſont à exactement parler que leurs pieds, ſont collées ſur les corps les plus durs, comme ſur des pierres, des coquilles, des os de différents animaux, &c. Que pourroient-elles retirer de ſemblables corps? La plante entiére eſt donc une eſpece de racine; auſſi eſt-elle environnée de toutes parts par l'élément propre à lui fournir de la nourriture, au lieu que la racine ſeule des plantes terreſtres eſt couverte par la terre, comme

l'a remarqué fort ingénieusement M. de Fontenelle *(Hist. de 1710. pag. 72.)* en nous rapportant les observations de M. le Comte de Marsigli.

Une expérience simple dont M. de Fontenelle fait mention au même endroit, & que j'ai repetée un grand nombre de fois, en est encore une nouvelle preuve & fort décisive. Si l'on met une partie d'une plante marine séche dans l'eau, quelque raccornie & quelque séche que fût cette partie, elle reprend en peu de temps sa premiére figure & sa premiére consistance. Mais le reste de la plante qui se trouve hors de l'eau ne profite en aucune façon de l'humidité qui a rétabli en son état naturel la partie voisine. De-là il suit évidemment qu'il n'y a point de canaux dans ces sortes de plantes, qui portent le suc depuis leurs pieds jusqu'aux extrémités des feüilles. A quoy même on peut ajoûter que leur substance ne peut pas comme le tissu des draps servir à filtrer l'eau; car quoique les bouts de la feüille qui sont hors de l'eau, soient plus bas que la surface de l'eau, il n'y a toûjours que la partie qui est immédiatement touchée par l'eau qui s'humecte. De-là il suit évidemment que les canaux qui se chargent du suc nourricier, sont perpendiculaires, ou peu obliques à l'épaisseur de la feüille.

Or ceci étant bien établi, il n'est pas mal-aisé de voir pourquoi les fleurs des bouts des feüilles donnent des semences, pendant que les autres fleurs n'en donnent point. Ces bouts sont d'une tissure plus mole & plus lâche que le reste de la plante : d'où il suit que leurs canaux sont plus larges; qu'ils donnent une plus libre entrée au suc nourricier, & à cette matiére glutineuse qui doit se loger dans l'épaisseur de la feüille, & séparer les capsules les unes des autres. D'ailleurs cette matiére ne sçauroit trouver place sans diviser en quelque façon en deux l'épaisseur de la feüille; des parties molles telles que sont les bouts des feüilles, souffrent plus aisément une pareille division que des endroits plus durs. Les graines trouvent donc dans les extrémités des feüilles plus de suc nourricier, & moins de difficulté à s'étendre,

elles y doivent donc croître plus aiſément. La couleur des bouts des feüilles eſt auſſi d'un verd jaunâtre, ce n'eſt qu'en vieilliſſant & en prenant une tiſſure plus ſerrée qu'ils prennent la couleur du reſte de la feüille.

Il eſt peut-être plus difficile d'expliquer la formation de certains tubercules ou de certaines veſſies * qui ſont diſtribuées en différens endroits des feüilles des plantes, telle qu'eſt celle de la fig. 2. Ces veſſies ont, de part & d'autre de la feüille, la figure d'une portion de ſphere. Intérieurement elles ſont vuides, ou du moins elles ne contiennent que divers filamens ſecs, qui les traverſent en tous ſens, mais qui ne forment point un tiſſu ſolide. Ces tubercules ne devroient-ils point leur naiſſance à une cauſe aſſés ſemblable à celle qui contribuë à former les gouſſes des capſules? Je veux dire qu'il y a quelque apparence que la tiſſure de la feüille s'étant trouvée plus lâche qu'ailleurs dans certains endroits, qu'elle y a donné une plus libre entrée au ſuc nourricier; que dans ces endroits ſe ſont formés des tubercules ſolides & preſque inſenſibles : mais la tiſſure extérieure étant devenuë enſuite trop ſerrée pour donner la nourriture neceſſaire à ces tubercules, ils ſe ſont déſéchés. Il n'y eſt reſté que divers filaments, qui ſont ceux qui les traverſent. D'ailleurs parmi les parties aqueuſes qui compoſoient ces tubercules, il y avoit de l'air mêlé; lorſque les parties aqueuſes ſe ſeront évaporées, l'air aura pû s'en dégager & reſter dans la plante. Il ſe ſera dilaté alors, ſe trouvant en liberté; car l'air mêlé dans les liqueurs y eſt comprimé : & c'eſt probablement à la dilatation de cet air & à l'air qui s'aſſemble dans certains endroits de la plante, que ces tubercules doivent leur figure ronde, leur groſſeur & leur accroiſſement. Ce qui eſt de ſûr, c'eſt qu'ils ſont pleins d'air, & que cet air n'a point d'iſſuë au travers des parois qui le renferment. Lorſqu'on marche au bord de la Mer ſur ces ſortes de plantes, on entend continuellement un bruit ſemblable à celui que fait l'air, lorſqu'en le comprimant on l'oblige à briſer les parois de la veſſie où il eſt contenu; auſſi le poids, qui charge alors les veſſies des

* Fig. 2. *VV, &c.*

Fucus,

Fucus, force l'air à se faire une issuë, il les déchire.

Si l'on retire de l'eau toutes les especes de *Fucus* précédentes, lorsque les bouts de leurs feüilles sont gonflés en forme de gousse, & peu de temps après que les fleurs en sont tombées, quand ces plantes commencent à sécher, on voit une goutte d'une liqueur épaisse, d'un jaune tirant sur le rougeâtre, qui vient se placer sur l'ouverture de chaque capsule. Cette liqueur sort sans doute des capsules, puisqu'on la trouve sur leurs ouvertures. Et ayant la couleur des semences qui y sont contenuës, il est clair qu'elle vient immédiatement des semences, ou peut-être qu'elle n'est qu'un assemblage de diverses petites semences qui n'avoient pas pris encore une consistance bien solide, & qui, jointes ensemble, paroissent une goutte de liqueur. La cause qui exprime cette liqueur des semences, ou qui oblige les semences elles-mêmes à sortir, est bien claire. En se séchant, les fibres de la gousse se raccourcissent, ces fibres ne sçauroient se raccourcir sans presser les capsules, & par conséquent sans presser les graines qu'elles renferment. C'est apparamment par une méchanique semblable que ces plantes jettent leurs graines lorsqu'elles sont à maturité.

Nous avons dit que la tige de ces *Fucus* est trop flexible pour les soûtenir droits; que lorsque la Mer les a abandonnés, ils restent couchés sur les pierres. Nous devons encore faire remarquer qu'ils sont tous dans une position semblable; ils ont leurs bouts tournés vers la côte, & leurs pieds ou leurs racines sont du côté de la Mer, c'est-à-dire qu'ils sont étendus vers la côte. A la premiére vûë il pourroit sembler qu'ils devroient être dans une position contraire. Etant flexibles & agités par la Mer, ils la devroient suivre lorsqu'elle se retire, & se trouver par conséquent étendus vers la Mer. Ils ne sont pourtant dans la situation opposée, que parce qu'ils cedent au mouvement de l'eau; dans le temps même que la Mer se retire, elle pousse continuellement ses flots vers la côte, elle porte seulement les derniers moins loin que les premiers. Chaque flot arrivant avec quelqu'impetuosité, a assés de force pour pousser les *Fucus* vers le rivage; mais l'eau qu'une

vague a apportée, s'écoulant enſuite doucement en ſuivant la pente des bords, n'a plus aſſés de force pour porter les plantes d'un autre côté.

Auſſi arrive-t-il que quelques *Fucus* ont les extrémités de leurs feüilles tournées du côté de la Mer; & cela lorſqu'ils ſont dans des endroits plus bas que le reſte du terrain qui les environne, ou qu'ils ſont entourés par des rochers ou par des murs, comme le ſont les *Fucus* qui naiſſent dans les Parcs. Ces élevations les mettent à l'abri des derniéres vagues : ils ſont encore couverts par l'eau quand les flots ne peuvent plus arriver juſqu'à eux, ils ſuivent alors le courant de l'eau, ſur-tout lorſque ce courant a quelque rapidité.

Auprès des côtes on employe communément ces *Fucus* à fumer les terres ; les ſels dont ils ſont remplis ne contribüent pas peu à rendre ces terres fertiles : car on ſçait que ces plantes ſont remplies d'une grande quantité de ſels. Si on les garde ſans avoir eu le ſoin de les laiſſer tremper longtemps dans l'eau douce, ces ſels paroiſſent bientôt ſur leurs ſurfaces; tantôt on les y voit diſpoſés en aiguilles, tantôt en cubes. Souvent ces ſels couvrent entiérement certains endroits de la plante, il ſemble qu'elle ſoit frottée de poudre à poudrer. On en peut quelquefois ramaſſer une quantité conſiderable, ſur-tout dans les racines tubereuſes de quelques plantes dont nous parlerons dans la ſuite.

Il eſt aſſés ordinaire de trouver des plantes d'une autre eſpece ſur ces ſortes de *Fucus*. Souvent on y voit une petite eſpece de coralline *, que Moriſſon appelle *Muſcus marinus lendiginoſus, minimus, arenacei coloris*. La figure qu'il en a donnée, *Hiſt. Oxon. part. 3. ſect. 15. tab. 9. fig. 2.* eſt bonne. Nous l'avons fait repreſenter ici ſur une feüille de *Fucus* différente de celles dont nous avons parlé, ce qui ſert en même temps à montrer la variété qu'il y a entre les feüilles de ces ſortes de plantes. Il ſemble que cette coralline ſoit formée d'un grand nombre de triangles iſoſceles, diſpoſés de façon, les uns ſur les autres, que l'angle renfermé entre les côtés égaux du triangle ſupérieur, va s'articuler dans la

* Fig. 4. *M. M. &c.*

base du triangle inférieur, & ainsi de suite. Sa longueur n'est que d'un pouce & demi ou environ : souvent elle a plusieurs branches, quelquefois elle n'en a qu'une. A son origine il paroît divers petits filets *, longs de trois à quatre lignes, qui l'attachent à la plante sur laquelle elle croît; ces petits filets lui tiennent apparamment lieu de racine. Une si petite plante ne sçauroit guéres avoir de semences bien sensibles; c'est beaucoup qu'on y puisse distinguer les capsules où elles doivent être contenuës; & ces capsules sont très sensibles, si l'on ne veut pas refuser ce nom à de petits vases, qui ressemblent fort aux capsules de diverses especes de mousses. Ce sont des especes de petits grelots *, soûtenus chacun par un pedicule, qui part d'une des articulations de la plante; l'ouverture de chaque petit grelot est pourtant un peu évasée & a un rebord *. On en trouve quelquefois dont l'ouverture est bouchée par un petit couvercle *, un peu convexe en dehors, & qui paroît s'emboîter en dedans sous le rebord. Souvent on trouve de ces petits grelots dont le couvercle est ôté. Il y a apparence que ce sont les semences ou la poussiére qu'ils contenoient qui ont fait sauter le couvercle. J'avoüerai néantmoins que ce que je viens de dire de la semence ou de la poussiére contenuë dans ce grelot n'est fondé que sur l'usage que sa figure semble exiger qu'on lui donne. J'ajoûterai même que je n'ai jamais rien trouvé dans ces prétenduës capsules, quoique j'en aye ouvert plusieurs qui portoient encore leur couvercle. Peut-être celles-là étoient-elles infécondes, & la plus grande partie de celles qu'on trouve fermées dans le temps que les autres sont ouvertes, le pourroient être. Mais passons à une autre plante où les semences sont moins équivoques.

* Fig. 4. rrr.

* Fig. 4. GG.

* L.

* K.

La plante dont je veux parler * pourroit bien être celle qui est gravée dans Morisson, *Hist. Oxon. part. 3. sect. 15. tab. 8. fig. 12.* il la nomme *Fucus, angustifolius, vesiculis rugosis, bifurcatis,* il n'en a pas donné de description; il n'y en a même qu'une petite branche de representée, ce qui ne met pas en état d'en connoître le port, & on n'a pas eu

* Fig. 5.

attention dans la figure de faire ſentir que ſes feüilles ſont pliées en goutiére; à cela près, dis-je, le *Fucus* cité & celui dont je veux parler conviennent fort. Sa racine, faite à peu près comme celles des *Fucus* que nous avons décrits ci-devant, eſt collée aux pierres; ſon contour eſt rond & a environ ſept à huit lignes de diametre. De cette eſpece de racine ou de ce pied partent immédiatement quatre à cinq feüilles ſur leſquelles on ne voit ni nervures ni fibres. Leur couleur eſt d'un vert d'olive, leur épaiſſeur eſt à peu près la même que celle des feüilles dont nous avons parlé ci-devant, mais leur tiſſure eſt plus ſerrée.

C'en eſt aſſés de ces quatre à cinq feüilles pour former une touffe très épaiſſe & très garnie : auſſi chacune d'elles ſe diviſe pluſieurs fois, & par ſes diviſions fournit un grand nombre de branches. A quatre à cinq lignes du pied commencent les premiéres diviſions ; chaque feüille ſe partage en deux, & les branches qui ſont nées de ce partage, ſe ſubdiviſent elles-mêmes en deux, à quatre à cinq lignes de là : & ainſi continuënt les diviſions juſques aux extrémités des feüilles, qui ſont une eſpece de fourche à pointe émouſſée, comme ſi elles étoient prêtes encore à ſe diviſer. La plante entiére n'a qu'environ ſix pouces de hauteur.

Malgré toutes ces diviſions, les feüilles ont par-tout une largeur à peu près égale, elles en ont pourtant un peu plus qu'ailleurs vis-à-vis le point de ſéparation. A la verité elles paroiſſent auſſi plus étroites vers leur origine que vers leur extrémité ; mais elles n'y ſont plus étroites qu'en apparence. Chaque feüille ſe plie en goutiere, & eſt plus pliée près du pied qu'ailleurs. Là les fibres plus dures ont plus de reſſort. Au reſte cette goutiére eſt toûjours vers le même côté de la plante : je veux dire que pour la ſuivre depuis le pied de la plante juſques aux extrémités des feüilles, il ne faut que ſuivre la même face de la feüille.

Pluſieurs des extrémités de cette plante, ſe gonflent comme celles des *Fucus* précédents, elles deviennent de même des gouſſes * qui contiennent les ſemences. Il ſeroit inutile de

* Fig. 5. CCCC, &c.

décrire & la figure de ces capſules & la maniere dont les graines y ſont arrangées : il ſuffit de dire qu'elles ſont parfaitement ſemblables à celles que nous avons décrites ci-devant ; que les ſemences n'y ſont pas diſpoſées différemment. Nous ajoûterons ſeulement que ces dernieres gouſſes contiennent beaucoup moins de capſules ; elles n'en ont chacune que ſept à huit, & que l'ouverture de la capſule, ſur la ſurface de la gouſſe, eſt très diſtincte. Je n'ay pourtant point trouvé de fleurs aux plantes de cette eſpece ; & cela ſans doute parce que je les ai vûës dans une ſaiſon trop avancée : elles ont dans le reſte une ſi grande reſſemblance avec les plantes dont nous avons parlé ci-devant, qu'il n'y a guére lieu de douter qu'elles ne portent de fleurs ſemblables, & qu'elles ne ſoient du même genre, en les conſidérant les unes & les autres par rapport à leurs fleurs & à leurs fruits.

Il nous reſteroit à faire connoître pluſieurs autres plantes marines où nous avons trouvé des fleurs & des graines arrangées différemment, & même différentes : mais nous donnerions une longueur exceſſive à ce Mémoire : il ſera mieux de raſſembler dans une autre la ſuite des obſervations que nous avons ſur cette matiére.

RE'CHERCHE
De la Parallaxe de la Lune dans ſes Conjonctions avec les E'toiles des Pleïades.

Par M. MARALDI.

LE demi-diametre de la Terre eſt aſſés grand à propor- 14. Août 1711.
tion de la diſtance de la Lune à la Terre, pour cauſer une différence ſenſible entre les obſervations qui ſe font ſur ſa ſurface d'où nous obſervons, & celles qui ſe feroient de ſon centre.

La ligne droite tirée de l'œil au centre de la Lune marque dans le Zodiaque ſon lieu apparent, & celle qui eſt tirée

du centre de la Terre au centre de la Lune, marque ſon lieu veritable.

Lorſque la Lune eſt au Zenith, c'eſt-à-dire, dans la ligne droite tirée du centre de la Terre par le lieu de l'obſervateur juſqu'à la Lune, il n'y a point de différence entre le lieu apparent de la Lune & ſon lieu véritable.

A l'égard de l'obſervateur qui n'a point la Lune au Zenith, le rayon viſuel tiré de l'œil au centre de la Lune eſt incliné avec la ligne droite tirée du centre de la Terre au centre de la Lune, & l'angle que ces deux lignes font au centre de la Lune eſt celui qu'on appelle la parallaxe de hauteur.

Pour faire un bon uſage des obſervations de la Lune dans l'établiſſement de ſa Théorie, il faut réduire les lieux apparens de la Lune aux lieux véritables, par la parallaxe qui eſt la différence entre les uns & les autres.

La connoiſſance de la parallaxe dépend de divers principes qui la font varier en pluſieurs maniéres. Une de ces variations eſt celle qui dépend de la ſituation de la Lune à l'égard du Zenith; depuis ce terme la parallaxe va en augmentant juſqu'à l'horizon où elle eſt la plus grande qu'elle puiſſe être. La parallaxe horizontale étant connuë, on peut trouver par les regles que les Aſtronomes donnent, celle qui convient à chaque degré de diſtance à l'égard du Zenith; mais la difficulté conſiſte à determiner la parallaxe horizontale, qui ſuivant les hypotheſes modernes varie ſenſiblement d'un jour à l'autre par des principes différens.

Elle varie par la diſtance de la Lune à ſon apogée dans les conjonctions & dans les oppoſitions, & hors des conjonctions elle varie par la diſtance de la Lune au Soleil, & par celle du Soleil à l'apogée de la Lune ; de ſorte que toutes les variations, auxquelles la parallaxe horizontale eſt ſujette, ne s'achevent que dans l'eſpace de pluſieurs mois lunaires.

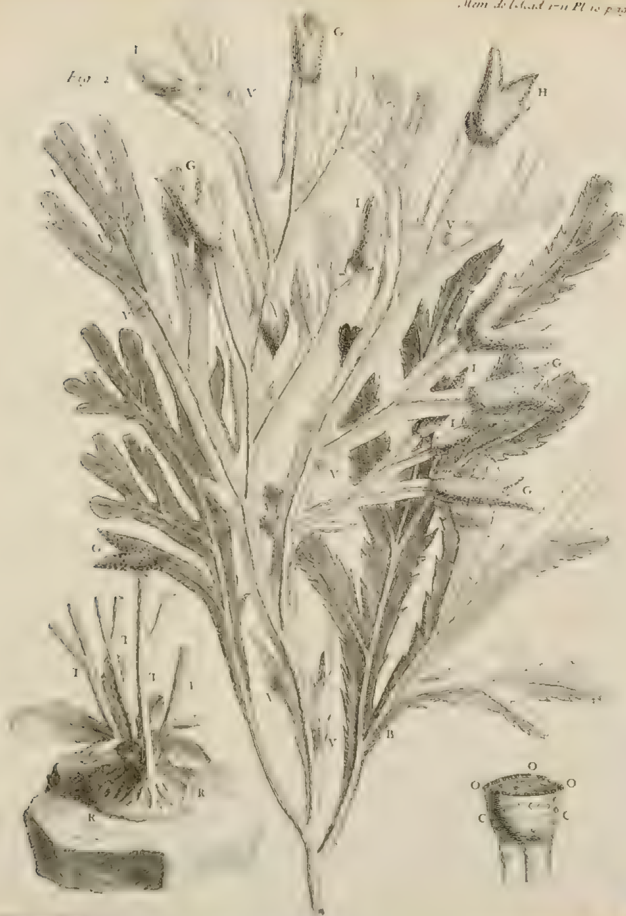
Avant les découvertes de l'Académie, les parallaxes auſſi-bien que les regles de leurs variations n'étoient pas bien connuës; on les tiroit des hypotheſes qui ſervent à expliquer les mouvemens de la Lune, mais comme ces hypotheſes


g
g
g
F
F
F
F
F
F
R
R



E
F
F
F
F
F
P
P
D
D
O
O
T
R
R


G
V
H
I
V
I
G
I
V
G
V
V
B
O
O
O
C
C


Fig. 2
G
I
V
H
B
R
T
O
C

G G G C G



Fig. 3.

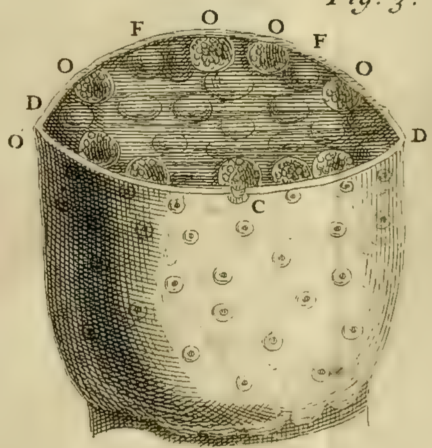
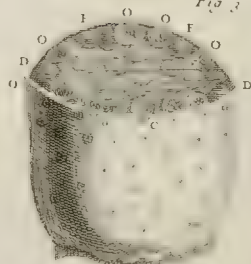
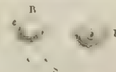





Fig. 5
G
G
G
G


Fig. 4
M
M
M
M
K
G
G


Fig. 3
O
O
O
O
O
F
F
D
D
C


B
E

ne représentoient pas bien les diametres apparens de la Lune qui varient par les mêmes regles que changent les parallaxes, elles ne pouvoient pas non plus donner exactement les parallaxes.

La Theorie de la Lune de M. Cassini, donne les diametres apparens dans toutes les parties de son orbite & dans ses différentes configurations avec le Soleil, tels qu'ils ont été trouvés par les découvertes de M. Picard; c'est pourquoi cette Théorie jointe aux observations des parallaxes faites en quelques endroits de l'orbite de la Lune, pour servir à déterminer toutes les autres qu'on a coûtume de marquer dans les Tables.

Nonobstant cette commodité, il est toûjours avantageux de les vérifier autant que l'on peut par des observations, afin d'avoir par l'accord des unes avec les autres une plus grande évidence, & parvenir à la précision qui est necessaire.

C'est aussi ce que nous pratiquons toutes les fois que nous en avons la commodité, comme celle qui s'est presentée dans les conjonctions de la Lune avec les Pleïades qui ont été observées les deux derniéres années. Dans ces conjonctions outre les immersions & les émersions des principales étoiles des Pleïades, des bords de la Lune que nous avons observé, & dont on a déja rapporté une partie, nous avons fait encore des observations pour déterminer la parallaxe de la Lune suivant la méthode de M. Cassini, en observant plusieurs nuits de suite le passage de la Lune par le meridien, en la comparant avec les étoiles fixes tant dans le meridien qu'à diverses distances du meridien. On rapporte ici le détail de ces recherches faites dans la conjonction du mois de Decembre de l'année derniere.

Le 3 Decembre de l'année 1710. par le passage du bord occidental & oriental de la Lune par le meridien, on détermina l'heure du passage de son centre à $10^h\ 4'\ 57''$. Le même jour l'étoile des Pleïades appellée *Electra*, passa par le méridien à $10^h\ 48'\ 5''$. Dont la difference du passage entre le centre de la Lune & l'étoile a été de $43'\ 8''$ de temps, dont la Lune étoit plus occidentale.

Le 4 Decembre à 10^h $43' 45''$. *Electra* paſſa par le meridien, & le même jour le centre de la Lune y arriva à 10^h $53' 5''$. Donc difference du paſſage entre l'étoile & le centre eſt de $9' 20''$ dont la Lune eſt plus orientale.

En comparant le paſſage d'*Electra* par le meridien obſervé le 3 Decembre, avec celui qui fut obſervé le 4, on trouve l'anticipation journaliere de l'étoile de $4' 20''$, & par conſequent le temps que l'Etoile a employé à retourner au meridien des 23^h $55' 40''$ qui ſont 360 dégrés.

Le 3. Decembre la Lune étant arrivée au meridien à 10^h $4' 57''$, & le jour ſuivant y ayant été à 10^h $53' 5''$, la différence eſt 24^h $48' 8''$ qui eſt le temps du retour de la Lune au meridien, duquel ſi on ôte celui de l'étoile qui a été trouvé de 23^h $55' 40''$, la différence ſera 52. $28''$ qui eſt la variation de la Lune en aſcenſion droite dans le temps de ſon retour au Meridien, cette variation convertie en degrés & minutes en raiſon de 360 degrés pour 23^h $55' 40''$ on aura 13^d $9' 14''$.

Après avoir trouvé par ces obſervations le mouvement propre de la Lune en aſcenſion droite, & la ſituation qu'elle avoit dans le meridien par rapport aux étoiles avec leſquelles elle a été comparée, il faut connoître la ſituation apparente dans laquelle la Lune ſe trouva à l'égard des mêmes étoiles lorſqu'elle étoit éloignée du meridien, pour comparer enſuite cette ſituation apparente à la veritable qu'elle avoit en même temps. Nous fîmes à cette fin pendant la nuit du 4. Decembre pluſieurs obſervations du paſſage de la Lune & des Pleïades par le même cercle horaire, placé au foyer d'une lunete de 10 pieds, qui étoit montée ſur la machine parallatique.

Par le paſſage des bords de la Lune par ce cercle, ſon centre y arriva à 4^h $43' 14''$, & l'Etoile appellée *Electra* paſſa par le même cercle horaire à 4^h $44' 39''$, la différence d'aſcenſion droite entre le centre de la Lune & l'Etoile eſt de $1' 25''$. A 4^h $47' 46''$ cette difference étoit de $1' 14''$ dont l'Etoile étoit plus orientale; mais à 6^h $7' 40''$ la différence entre l'Etoile & le centre de la Lune qui avoit paſſé

la

la conjonction, étoit de 1′ 26″, dont le centre de la Lune étoit plus oriental.

Présentement que nous avons la différence d'ascension droite apparente entre la Lune & l'Etoile, il faut connoître quelle étoit dans le même temps la différence d'ascension droite veritable, à proportion de ce qu'elle augmentoit d'un passage à l'autre de la Lune par le meridien.

Entre l'observation de la Lune par le cercle horaire faite à 4^h 43′ 14″, & son passage par le meridien qui a été observé le 4 Decembre à 10^h 53′ 11″, il y a une différence de 6^h 9′ 57″. Dans cette intervalle, à proportion de 52′ 28″ variation d'ascension droite que la Lune a fait en 24^h 48′ 8″, le mouvement d'ascension droite de la Lune à l'égard de l'Etoile aura été de 13′ 2″; mais au passage de la Lune par le meridien observé le 4 Decembre, la différence d'ascension droite entre l'Etoile & la Lune étoit de 9′ 20″ qui étant ôtée de 13′ 2″, reste 3′ 42″, différence du passage qu'on auroit trouvé à 4^h 43′ entre l'Etoile & la Lune, s'il n'y avoit point eû de parallaxe, & si le mouvement propre de la Lune en ascension droite eût été égal; mais par l'observation immédiate faite à 4^h 43′, la différence du passage a été trouvée 1′ 25″, la différence à 3′ 42″ est 2′ 17″ qui font 34′ 20″ de degré pour argument de la parallaxe. Par de semblables recherches on a trouvé par l'observation faite à 4^h 48′, pour augment de la parallaxe 2′ 18′. A 6^h 7′ il a été 2′ 9″, ainsi de diverses autres observations que nous fimes plusieurs fois pendant la nuit.

Voilà quelle seroit la parallaxe qui conviendroit à nôtre parallele, si, comme nous avons dit, le mouvement propre de la Lune en ascension droite étoit égal dans son retour au meridien. Il reste donc à voir si ce mouvement n'est point mêlé de quelque inégalité, & dans ce cas quelle est la partie dont il faut tenir compte dans nôtre observation.

Dans le Livre de la Comete de 1680. M. Cassini a montré la méthode de distinguer ces inégalités pour y avoir égard dant les recherches des parallaxes. Mais dans cette rencontre

où les inégalités de la Lune sont sensiblement différentes d'un jour à l'autre, j'ai crû les pouvoir tirer des tables du mouvement de la Lune de M. Cassini, après les avoir comparées aux observations faites trois jours de suite au meridien. Par cette comparaison il paroît qu'elles représentent assez bien les ascensions droites observées, mais principalement les variations d'ascensions droites qui résultent des observations d'un jour à l'autre avec lesquelles elles s'accordent dans la même minute de degré, ce qui suffit pour connoître exactement ces inégalités.

Par cette maniére nous avons trouvé l'inégalité de la Lune en ascension droite, dûë à la partie proportionnelle de son mouvement trouvé ci-dessus, laquelle est de 4′ 30″ de degré dans le parallele de la Lune, qui étant converties en temps donnent 18″, dont le mouvement d'ascension droite est plus grand que celui qui a été conclu par la partie proportionnelle; ce qui augmente d'autant la parallaxe de la Lune trouvée par la seconde Observation, de 2′ 18″, & la fait de 2′ 36″ qui étant converties en degrés, donnent 39′ 0″ pour la parallaxe qui convient au demi-diametre du parallele de Paris; car comme les observations dont on vient de conclure, tombent fort proche du cercle de six heures où elle est la plus grande qu'elle puisse être dans le même parallele, on n'a pas besoin de la réduction qui seroit necessaire pour les observations faites plus près du meridien.

De cette parallaxe on trouve celle qui convient au demi-diametre de la Terre, la premiére étant à la seconde, comme le sinus de la distance de Paris au pole, est au rayon. Outre cette réduction, il faut encore convertir les minutes de la parallaxe trouvée dans les paralleles où la Lune se trouve, en minutes d'un grand cercle.

Après toutes ces recherches, la parallaxe horizontale de la Lune resulte de 54′ 55″ pour le temps de la conjonction de la Lune avec les Pleïades arrivée le 3 Decembre de l'année derniere, & cette parallaxe se trouve la même à peu de secondes près par plusieurs observations faites pendant la

même nuit à diverses distances du meridien, toutes les réductions étant faites.

Dans la conjonction qui est arrivée le 23 Septembre 1709. la parallaxe horizontale a été trouvée de 58′ 10″, d'où il paroît que dans le mois de Septembre la Lune étoit plus proche de la Terre, que dans la conjonction de la Lune avec les mêmes Etoiles, qui est arrivée au mois de Decembre, ce qui vient en partie du mouvement de l'apogée de la Lune, & en partie de la distance apparente de la Lune au Soleil qui a été différente dans ces deux conjonctions.

TABLE GENERALE DES SISTEMES TEMPERÉS DE MUSIQUE.

Par M. SAUVEUR.

LE consentement unanime que les Géometres & les Astronomes ont donné à la division du cercle en 360 degrés, & de chaque degré en 60 minutes, de même qu'aux divisions du sinus total en 10000000. parties, nous marque la necessité qu'il y a de convenir dans l'Acoustique d'une division des intervalles des sons qui soit reçûë par tous les Mathématiciens, afin que l'on puisse parler un langage qui soit uniforme : ce qui est ici absolument necessaire pour l'avancement de cette science. 1

Dans les Mémoires de l'Académie en 1701. j'ai établi la division de l'octave en 43 merides, celle des merides en 7 eptamérides, & celle des eptamérides en 10 décamérides : j'ai même donné des noms à tous ces intervalles ; ensuite j'en ai fait l'application à tous les systemes & à tous les instrumens de Musique. J'ai fait voir depuis dans les Mémoires de 1707 que le systeme de 43, devoit être préféré à ceux de 55 de 31, & de 12, qui sont les plus connus. 2

Voici un nouveau ſyſteme de 50, qui vient de paroître dans une Lettre écrite à Anſpach le 17 Avril 1708; & inſérée dans le premier Memoire de l'Academie de Berlin, intitulé *Miſcellanea Berolinenſia anno 1710.* à la ſection XXVIII, laquelle eſt diviſée en 45 paragraphes. §.

M. Henſling, Auteur de ce ſyſteme, tâche de l'établir par des principes appuyés de démonſtrations algébriques, d'un grand fonds d'érudition & d'une grande pratique qu'il nous marque avoir dans les inſtrumens de Muſique. J'ai ſuivi pied à pied les principes de ce ſçavant homme, & j'ai trouvé qu'ils ſe réduiſoient à ceux-ci.

3 1. Par des additions & ſouſtractions reciproques de l'octave, de la quinte & de la tierce majeure, il forme tous les intervalles diatoniques, mais la plûpart plus grands ou bien plus petits d'un comma que les intervalles juſtes; & il décide qu'un ſyſteme legitime de Muſique doit avoir ſon intervalle temperé entre l'intervalle juſte & celui qu'il a trouvé différent d'un comma.

Miſcell. Berolin. an. 1710. ſect. XXVIII. §. 3.5.6.

4 Je trouve dans ce principe deux défauts: le premier eſt qu'il met un terme trop grand pour un intervalle temperé d'être entre l'intervalle juſte & celui qui en différe d'un comma; puiſqu'un ſyſteme ſeroit très défectueux, ſi un de ſes intervalles temperés s'éloignoit du juſte, même d'un demi-comma. Ce qui eſt aiſé de connoître par la Table générale que je donne ci-après.

5 Le ſecond défaut eſt qu'ayant reglé, par exemple, la ſeconde mineure juſte & un autre excédente d'un comma, il veut que la temperée ſoit entre la juſte & l'excédente; pourquoi ne pourra-t-elle pas être au-deſſous de la juſte dans les mêmes bornes d'un comma, puiſqu'un intervalle temperé peut autant s'approcher du juſte d'un côté que de l'autre?

6 2. M. Henſling établit enſuite ſon ſyſteme de 50 par

§. 21. cette méthode, du ton mineur que j'exprimerai par t, & qui contient 458 décamerides: il ôte le ſemi-ton majeur qu'on appelle *diatonum*, que j'exprimerai par s & qui contient 280 décamerides, le reſte ſera $t - s$, 178, qui eſt le ſemi-ton

mineur, qu'on appelle *Chroma*; du semiton majeur ôtant le semi-ton mineur, il restera 2 *s* — *t*, 102. appellé *harmonie;* du Chroma ôtant l'harmonie, il restera 2 *t* — 3 *s* 76. qu'il appelle *hyperoche;* de l'harmonie ôtant l'hyperoche, il restera son *eschatum* 5 *s* — 3 *t*, 26. ôtant l'eschatum de l'hyperoche, il restera enfin 5 *t* — 8 *s*, 50. Ensuite il suppose 5 *t* = 8 *s* §. 25. 26.
ou *t*. *s* : : 8. 5. desorte que supposant le ton *t* de 8 parties, 27. 29.
le semi-ton majeur *s* sera de 5, & l'octave 5 *t* + 2 *s* sera de 50. parties qu'il prend pour son systeme. En se servant des soustractions précédentes par l'*eschatum* 3 *s* — 2 *t*, il conclud de même le systeme de 31, & par l'*hypcrocha* 2 *t* — 3 *s* il conclud le systeme de 19; & enfin par l'harmonie 2 *s* — *t* il conclud le systeme de 12; & comme le systeme de 43 ne se rencontre point dans la suite de ses opérations, il ne le croit pas legitime.

J'ai aussi deux choses à répondre à sa maniére de former 7
des systemes de Musique : la premiere est qu'il auroit été plus raisonnable d'ôter le *diatonum s*, 280. du ton majeur *T*, 511. que du ton mineur *t*, 458, puisque dans l'octave il y a 3 tons majeurs, & qu'il n'y a que deux tons mineurs, & alors il auroit conclud les systemes de 12, 19, 31, 43, 55 & 67, mais il n'auroit pas rencontré celui de 50 : La seconde est qu'il ne faut suivre ni l'une ni l'autre de ces deux méthodes, mais une qui soit moyenne entre les deux, puisque le ton tempéré doit être moyen entre le mineur & le majeur.

Pour n'être pas obligé de répondre plus au long à M. Hen- 8
fling * ni en particulier à chacun de ceux qui pouroient propo- * §. 32.
ser de nouveaux systemes, je donne la Table suivante qui renferme tous les systemes temperés de Musique; je marque les intervalles temperés de chacun de ces systemes & leurs différences aux intervalles justes, afin qu'on puisse les comparer les uns aux autres, & sentir plus nettement les raisons que j'ai eû de choisir le systeme de 43.

Cette Table contient XV colomnes. On a marqué par 9
les titres les intervalles diatoniques de chaque colomne, &

on a exprimé par lettres ces mêmes intervalles, afin de montrer les opérations qu'il faut faire pour former les intervalles temperés de chaque systeme.

La colonne V contient dans le titre le demi-ton majeur *s*, & la colonne VI le ton moyen *t*, la colonne IV contient le demi-ton mineur $t - s$, la III leur différence $2s - t$. Dans la I & la II sont les mêmes itervalles que dans la III & IV.

10 Dans la VII colonne est l'octave $5t + 2s$. Dans la VIII est une des parties dans lesquelles est divisée l'octave exprimée par le logarithme 3010,300. Les lettres des IX, X, XI, colomnes sont les mêmes que celles des II, V VI. Les lettres des XII, XIII, XIV, XV col. sont prises dans la II colomne de la Table qui est dans les Mémoires de 1707 en mettant *t* au lieu de *T*. Les intervalles justes en décamérides, qui sont à côté de ces lettres, sont pris dans la III colomne de la même Table, en retranchant les trois derniers chiffres des logarithmes. A l'égard de la seconde majeure ou du ton moyen *t*, 490. nous avons pris $3T + 2t$ ou $1435 + 915 = 2450$. qui sont renfermés dans l'octave : en divisant leur somme 2450 par 5, nous avons eû le ton moyen 490, qui doit être pris pour le ton juste, aussi-bien que $t - s$, 210. dans la IX colomne pour le semi-ton mineur juste.

11 Dans la I colomne nous avons fait $2s - t$ de 60 parties, & dans la II colomne nous avons mis les multiples de 60 de 30 & de 15, qui sont compris entre 105 & 285 qui font à peu près avec 60 les rapports de 1 à $1\frac{31}{43}$ & de 1 à $4\frac{5}{7}$ que nous avons marqués dans les Mémoires de 1707. Mais nous avons ajoûté au de-là de ces bornes 90 & 60 vers le haut, & 300 avec l'infini vers le bas ; & ensuite dans les deux colomnes I & II — 60, 291, & — 60, 120, afin d'avoir les systemes 19, 50, 67, 12, 53, 17, qui ont leurs partisans.

12 Les nombres de la III & IV colomne sont les mêmes que ceux de la I & II divisés par 60, ou par 30, ou par

15. & ces nombres seront les valeurs de $2s - t$ & de $t - s$ dont nous nous servirons dans chaque systeme temperé.

En ajoûtant ensemble les nombres de la III & IV colomne, l'on aura les nombres s de la V en ajoûtant de même ceux de la IV & V l'on aura t de la VI colomne.

Prenant dans les deux colomnes V & VI les valeurs 13 $5t + 2s$, l'on aura les nombres de la VII. colomne qui marquent le nombre de parties dans lesquelles les octaves de chaque systeme sont divisées : & c'est par ces nombres de la VII. colomne que nous désignerons les systemes temperés, ainsi 31 marquera le systeme de 31 que M. Hughens a adopté, & dans la ligne de ce nombre 31 on trouvera tous les intervalles & toutes les propriétés de ce systeme.

Dans la VIII colomne, si l'on divise le logarithme 14 3010. 300 de l'octave par les nombres de la VII. colomne, l'on aura la valeur d'une partie de chaque systeme en décamérides & en milliémes parties de décaméride, ainsi divisant 3010, 300 par 31, l'on aura 97 $\frac{106}{1000}$ décamérides, pour une des 31 parties du systeme de M. Hughens.

Les colomnes suivantes qui marquent les petits interval- 15 les du systeme diatonique, sont subdivisées chacune en trois petites colomnes. Dans la premiére sont les valeurs des lettres qui sont marquées au titre, & qui sont prises dans les colomnes V & VI; ainsi dans la IX colomne l'on a $t - s$; dont les valeurs pour le systeme de 31. sont dans les colomnes VI & V, $5 - 3 = 2$ qu'il faut placer dans la IX colomne. Pour avoir les nombres de la moyenne petite colomne, multipliés ceux de la VIII par ceux que vous venés de mettre dans la premiére petite colomne, & retranchés les milliémes : ainsi dans le systeme de 31 multipliant 97, 106 par 2, l'on aura 194, 212, ou simplement 194 décamérides. Enfin, ôtant 210 (qui est au titre de la IX colomne) de chaque nombre de la moyenne petite colomne, l'on aura les différences qui sont dans la III petite colomne : ainsi dans le systeme de 31, l'on aura $194 - 210 = -16$ qui marque que le semi-ton mineur de ce systeme est plus petit

de 16 décamérides que le ſemi-ton mineur juſte 210.

Ce que nous venons de faire pour le ſyſteme de 31, ſe doit pratiquer pour les autres ſyſtemes ; & ce que nous avons fait pour la IX colomne, ſe doit entendre pour les colomnes ſuivantes.

16 Dans cette Table l'on n'a point mis les grands intervalles qui ſont la fauſſe quinte, la quinte, les ſixtes & les ſeptiémes, parce qu'étant les complémens des petits intervalles à l'octave, en ôtant de l'octave un petit intervalle ; par exemple, la tierce mineure temperée, l'on aura ſon complément qui eſt la ſixte majeure temperée, & ſa différence à la ſixte majeure juſte eſt la même que celle de la rierce mineure temperée à la tierce mineure juſte avec un ſigne de + ou de — contraire.

17 Dans la même Table l'on auroit pû ajoûter à la colomne II. les multiples de 12, de 10, de 6, de 5, de 4, de 3 & de 2, & d'une infinité d'autres en fraction : mais 1°. ces multiples auroient donnés des nombres dans la VII. colomne qui auroient été trop grands pour ſervir de ſyſtême, auſſi-bien que ceux de cette Table qui ont été formés par les multiples de 20 & de 15 qui ſeront exclus du nombre des ſyſtemes par cette même raiſon. 2°. Les nouveaux ſyſtemes ſe trouvant placés parmi les ſyſtemes de la Table, leurs différences des troiſiémes petites colomnes auroient ſuivi le même ordre de diminution que ceux qui ſont dans la Table, dont ils n'auroient pas été éloignés ordinairement d'une décaméride, ou au plus de 2 ou 3, ce qui eſt abſolument inſenſible, d'où il ſuit que ces nouveaux ſyſtemes auroient été embaraſſans & inutiles.

18 Enfin je n'ai point mis les intervalles diminués & minimes, ni les ſuperflus & maximes ; parce que dans l'uſage de ces intervalles alterés qui eſt rare, l'intention des compoſiteurs étant de rendre leur Muſique plus piquante, ou plus triſte, le goût des différentes Nations & même de nos plus habiles compoſiteurs n'eſt pas reglé ſur le plus & le moins de ces ſortes d'intervalles.

19 Nous avons exprimé les intervalles diatoniques par les décamérides, c'eſt-à-dire, par les logarithmes ordinaires, dont on retranche les trois derniers chiffres, parce que $\frac{1}{2}$ décaméride

ou

ou la 108.e d'un comma est absolument insensible à l'ouïe, ainsi les 10 chiffres des logarithmes dont M.rs Hughens & Henfling se servent sont inutiles, sept chiffres suffisent pour les calculs, & quatre pour exprimer les intervalles diatoniques.

En jettant la vûë sur les différences des intervalles temperés 20
aux intervalles justes qui sont marqués dans les troisiémes petites colomnes des IX, X, XI, XII, XIII, XIV & XV colomnes, on remarquera 1.° que les différences sont o dans le semiton mineur, dans la seconde mineure, & dans la majeure du systeme de 43, dans la tierce mineure du systeme 19, dans la tierce majeure du systeme 112 ou environ, dans la quarte du systeme 17, & enfin dans le triton du systeme 189, de sorte qu'il n'y a aucun systeme temperé qui ait tous ses intervalles égaux à ceux du systeme diatonique juste.

2.° On remarquera aussi qu'au dessus & au dessous de o les 21
différences augmentent à mesure qu'elles s'en éloignent, & qu'elles sont positives d'un côté & négatives de l'autre; c'est-à-dire, que les intervalles tempérés sont plus grands d'un côté que l'intervalle juste & plus petits de l'autre. De sorte que les intervalles tempérés ont leurs différences d'autant plus grandes, qu'elles sont plus éloignées de la différence o ou 1.

Après ces remarques, l'on conçoit que le systeme tempéré 22
le plus parfait est celui qui ayant son octave divisée en peu de parties, a ses différences les moindres & les moins inégales.

Pour faire choix du systeme tempéré le plus parfait, on doit 23
exclure d'un côté les systemes 19 & 50, & de l'autre les systemes 67, 12, 17 & 53; car outre qu'ils sont hors des bornes que nous avons prescrites*, les différences de leurs intervalles sont trop inégales, quelques-unes étant plus grandes qu'un demi-comma, & le systeme de 67 dont les différences sont les moindres, est exprimé par un trop grand nombre.

* *Art.* 11.

Les systemes qui sont formés par les nombres de la IVe 24
colomne plus grands que 4 doivent être exclus, parce que leurs octaves sont exprimées dans la VIIe colomne par des nombres trop grands, de sorte qu'il ne reste plus qu'à prendre son parti sur les systemes 31, 43 & 55.

25 Le ſyſteme de 55 qui eſt celui des Muſiciens ordinaires doit être exclus, parce qu'il eſt exprimé par un grand nombre, & que ſes tierces ont des différences fort grandes.

26 Il eſt vrai que le ſyſteme de 31 eſt exprimé par le plus petit nombre : mais je préfére le ſyſteme de 43, parce que 1.° il garde la ſeconde mineure *s* des intervalles juſtes du ſyſteme diatonique.

27 2.° Il garde auſſi la ſeconde majeure & le ſemi-ton mineur dans les milieux arithmétiques entre les juſtes majeurs & mineurs, comme nous avons expliqué dans l'Art. 10.

28 3.° Les différences des autres intervalles ſont égales, excepté celle de la tierce mineure qui eſt double : cette égalité de différence entre les intervalles tempérés & les juſtes, choquent moins les oreilles que les différences inégales.

29 4.° En diviſant une partie du ſyſteme 43 en 7 eptamérides, les différences ſe trouvent de 1 ou 2 eptamérides à 1 ou 2 decamérides près, ce qui eſt eſſentiel dans un ſyſteme, & une diviſion ſemblable ne ſe rencontre point dans le ſyſteme 31.

30 5.° Dans le ſyſteme de 43 la quarte qui eſt la conſonance la plus parfaite, a ſa différence plus petite que dans le ſyſteme de 31 ; & à l'égard des tierces dont les rapports $\frac{5}{4}$ & $\frac{6}{5}$ ſont exprimés par des nombres plus grands que ceux de la quarte $\frac{4}{3}$, les différences y ſont moins ſenſibles à l'oreille que dans la quarte & dans la quinte.

31 6.° Le ſyſteme de 43 eſt un ſyſteme moyen entre les ſyſtemes extrémes légitimes, il eſt ſemblable au ton tempéré qui eſt moyen arithmétique entre les 2 mineurs & les 3 majeurs * qui ſont renfermés dans l'octave.

* *Art.* 10.

32 7.° La ſomme des différences des intervalles du ſyſteme 43 priſes toutes poſitivement, eſt la moindre de toutes les ſommes des différences des autres ſyſtemes.

33 8.° Les eptamérides & les decamérides du ſyſteme 43, ſont les logarithmes ordinaires des rapports des ſons que forment chaque intervalle, ce qui ne ſe rencontre point dans les autres ſyſtemes.

34 9.° Les facteurs de Clavecins du Roy & de Paris, qui ont

monté l'octave de leurs Clavecins ſur mon Monochorde, dont l'octave eſt diviſée en 43 mérides, ont trouvé leur tempéramment fort juſte; & j'ai diviſé l'octave d'un Monochorde en 31, 45, 50 & 55 parties, mettant la corde du Monochorde à l'uniſſon avec un *C ſol ut* d'un Clavecin qu'on avoit accordé très-exactement; on a enſuite placé le chevalet ſous la corde, en la mettant à l'uniſſon avec chaque touche du Clavecin; on a trouvé que le chevalet ſe rencontroit toûjours ſur les diviſions du ſyſteme de 43 ou à très peu près, & s'éloignoit des diviſions des autres ſyſtemes, lorſqu'elles étoient fort différentes de celles du ſyſteme 43. Je ſçai qu'il y a des Facteurs qui montent leurs Clavecins avec des accords plus picquans, & par conſéquent peut-être plus approchans des autres diviſions. Cette variété confirme l'établiſſement du ſyſteme de 43, parce que chaque partie ſe ſubdiviſant en 7 eptamérides ou en 70 decamérides, & les tempérammens ou différences du ſyſteme 43 étant égales, en ajoûtant ou ôtant quelques eptamérides ou decamérides d'un intervalle tempéré de ce ſyſteme, l'on exprimera la quantité dont il faudra hauſſer ou baiſſer un intervalle de ce ſyſteme pour convenir avec celui d'un Facteur, qui ne ſe rapporte ſouvent exactement avec aucun ſyſteme tempéré.

Ces raiſons me paroiſſent ſuffiſantes pour déterminer les Ma- 35
thématiciens à choiſir les ſyſtemes de 43 mérides, dont chacune eſt diviſée en 7 eptamérides & celles-ci en 10 decamérides. Nous avons donné des noms à tous les 3010. ſons qui ſéparent les 3010. decamérides qui compoſent l'octave moyenne, & nous avons diſtingué les noms des autres octaves de ceux-ci, & même nous avons formé des Notes littérales, comme nous l'avons expliqué amplement dans les Mémoires de l'Académie de 1701. Tout ceci ne ſe peut pas faire avec la même ſimplicité & exactitude dans le ſyſteme de 31 ni dans les autres.



MESSIEURS DE LA SOCIETE' Royale des Sciences, établie à Montpellier, ont envoyé à l'Academie l'Ouvrage qui ſuit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles ; comme ne faiſant qu'un ſeul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roy au mois de Fevrier 1706.

E'TABLISSEMENT DE QUELQUES NOUVEAUX GENRES DE PLANTES.

Par M. NISSOLE.

CASPAR Bauhin dans la quatriéme ſection du onziéme Livre du *Pinax*, propoſe trois eſpeces de *Rhus*. Sçavoir le *Rhus folio Ulmi*, le *Rhus myrthifolia monſpeliaca*, & le *Rhus myrthifolia belgica* ; mais comme les caracteres de ces trois plantes ſont tout à fait différens, il a été néceſſaire de les ſéparer, & d'établir de nouveaux genres pour les y placer. M. Tournefort dans la premiére ſection de la vingt-uniéme claſſe de ſes Inſtitutions de Botanique, où il donne le caractere des arbres & arbriſſeaux à fleur en roſe, dont le piſtille devient un fruit qui n'a qu'une cavité, y a rangé le *Rhus folio ulmi* ; & il avertit dans le même endroit des Elémens de Botanique,

E

YSTEME DIATONIQUE JUSTE.

I.	I	...e.	XIII. TIERCE majeure.			XIV. QUARTE.			XV. Triton.		
2s—t	t—	diff.	2t	969	diff.	2t+s	1249	diff.	3t	1481	diff.
60	(	0	6	951	—18	8	1267	18	9	1426	—55
60	9	8	16	963	— 6	21	1264	15	24	1445	—36
60	1(	-12	36	968	— 1	47	1263	14	54	1451	—30
60	1	-15	10	971	2	13	1262	13	15	1457	—24
60	1	-17	44	974	5	57	1262	13	66	1461	—20
60	1	-18	34	975	6	44	1261	12	51	1462	—19
60	1	-19	24	976	7	31	1261	12	36	1464	—17
60	1	-20	38	978	9	49	1261	12	57	1467	—14
60	1	-21	52	978	9	67	1261	12	78	1468	—13
60	1	-22	14	980	11	18	1260	11	21	1470	—11
60	1	-23	60	982	13	77	1260	11	90	1472	— 9
60	2	-23	46	982	13	59	1260	11	69	1473	— 8
60	2	-24	32	983	14	41	1259	10	48	1474	— 7
60	2	-25	50	983	15	64	1259	10	75	1476	— 5
60	2	-25	68	984	15	87	1259	10	102	1476	— 5
60	2	-26	18	985	16	23	1259	10	27	1478	— 3
60	2	-26	76	986	17	97	1259	10	114	1479	— 2
60	2	-27	58	986	17	74	1259	10	87	1480	— 1
60	2	-27	40	987	18	51	1258	9	60	1480	— 1
60	2	-27	62	988	19	79	1258	9	93	1481	0
60	2	-28	84	988	19	107	1258	9	126	1482	1
60	3	-28	22	988	19	28	1258	9	33	1483	2
60	*in*	-39	4	1003	34	5	1254	5	6	1505	24
—60	2(	-54	18	1022	53	22	1250	1	27	1534	53
—60	1	-84	6	1062	93	7	1249	0	9	1594	113

TABLE GENERALE

DES SYSTEMES TEMPERÉS DE MUSIQUE COMPARÉS AVEC LE SYSTEME DIATONIQUE JUSTE.

I.	II.	III. Diff.	IV. Demi-ton min.	V. Demi-ton maj.	VI. Ton	VII. Octave	VIII. 1. Partie de l'Octave 3010.300.	IX. Demi-ton mineur.			X. Seconde mineure.			XI. Seconde majeure.			XII. Tierce mineure.			XIII. Tierce majeure.			XIV. Quarte.			XV. Triton.		
2s—t	t—s	2s—t	t—s	s	t	5t+2s	Decamerid.	t—s	210	diff.	s	280	diff.	t	490	diff.	t+s	792	diff.	2t	969	diff.	2t+s	1249	diff.	3t	1481	diff.
60	60	1	1	2	3	19	158.437	1	158	—52	2	317	37	3	475	—15	5	792	0	6	951	—18	8	1267	18	9	1426	—55
60	90	2	3	5	8	50	60.206	3	181	—29	5	301	21	8	482	— 8	13	784	— 8	16	963	— 6	21	1264	15	24	1445	—36
60	105	4	7	11	18	112	26.876	7	188	—22	11	296	16	18	484	— 6	29	780	—12	36	968	— 1	47	1263	14	54	1451	—30
60	120	1	2	3	5	31	97.106	2	194	—16	3	291	11	5	486	— 4	8	777	—15	10	971	2	13	1262	13	15	1457	—24
60	135	4	9	13	22	136	22.135	9	199	—11	13	288	8	22	487	— 3	35	775	—17	44	974	5	57	1262	13	66	1461	—20
60	140	3	7	10	17	105	28.669	7	201	— 9	10	287	7	17	487	— 3	27	774	—18	34	975	6	44	1261	12	51	1462	—19
60	150	2	5	7	12	74	40.680	5	203	— 7	7	285	5	12	488	— 2	19	773	—19	24	976	7	31	1261	12	36	1464	—17
60	160	3	8	11	19	117	25.730	8	206	— 4	11	283	3	19	489	— 1	30	772	—20	38	978	9	49	1261	12	57	1467	—14
60	165	4	11	15	26	160	18.814	11	207	— 3	15	282	2	26	489	— 1	41	771	—21	52	978	9	67	1261	12	78	1468	—13
60	180	1	3	4	7	43	70.007	3	210	0	4	280	0	7	490	0	11	770	—22	14	980	11	18	1260	11	21	1470	—11
60	195	4	13	17	30	184	16.360	13	213	3	17	278	— 2	30	491	1	47	769	—23	60	982	13	77	1260	11	90	1472	— 9
60	200	3	10	13	23	141	21.350	10	213	3	13	278	— 2	23	491	1	36	769	—23	46	982	13	59	1260	11	69	1473	— 8
60	210	2	7	9	16	98	30.717	7	215	5	9	276	— 4	16	491	1	25	768	—24	32	983	14	41	1259	10	48	1474	— 7
60	220	3	11	14	25	153	19.675	11	216	6	14	275	— 5	25	492	2	39	767	—25	50	983	15	64	1259	10	75	1476	— 5
60	225	4	15	19	34	208	14.473	15	217	7	19	275	— 5	34	492	2	53	767	—25	68	984	15	87	1259	10	102	1476	— 5
60	240	1	4	5	9	55	54.733	4	219	9	5	274	— 6	9	493	3	14	766	—26	18	985	16	23	1259	10	27	1478	— 3
60	255	4	17	21	38	232	12.975	17	221	11	21	272	— 8	38	493	3	59	766	—26	76	986	17	97	1259	10	114	1479	— 2
60	260	3	13	16	29	177	17.007	13	221	11	16	272	— 8	29	493	3	45	765	—27	58	986	17	74	1259	10	87	1480	— 1
60	270	2	9	11	20	122	24.675	9	222	12	11	271	— 9	20	493	3	31	765	—27	40	987	18	51	1258	9	60	1480	— 1
60	280	3	14	17	31	189	15.928	14	223	13	17	271	— 9	31	494	4	48	765	—27	62	988	19	79	1258	9	93	1481	0
60	285	4	19	23	42	256	11.759	19	223	13	23	270	—10	42	494	4	65	764	—28	84	988	19	107	1258	9	126	1482	1
60	300	1	5	6	11	67	44.930	5	225	15	6	270	—10	11	494	4	17	764	—28	22	988	19	28	1258	9	33	1483	2
60	*infini*	0	1	1	2	12	250.858	1	251	41	1	251	—29	2	502	12	3	753	—39	4	1003	34	5	1254	5	6	1505	24
—60	291	—1	5	4	9	53	56.798	5	284	74	4	227	—53	9	511	21	13	738	—54	18	1022	53	22	1250	1	27	1534	53
—60	120	—1	2	1	3	17	177.076	2	354	144	1	177	103	3	531	41	4	708	—84	6	1062	93	7	1249	0	9	1594	113

qu'il faut exclure de ce genre le *myrthifolia monspeliaca* & le *myrthifolia belgica*, parce qu'ils n'en ont pas le caractere. Et dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1705. où il donne quelques nouveaux genres de plantes, il établit celui du *Gale*, qui doit être rangé dans sa cinquiéme section de la quinziéme classe des Institutions de Botanique, qui comprend les plantes qui ont les fleurs à étamines, séparées des fruits sur le même pied; & c'est ce *Gale* que Caspar Bauhin appelle *Rhus myrthifolia belgica*, & Jean Bauhin, *Gale frutex odoratus septentrionum*, nom que M. Tournefort a retenu. Et comme le *myrthifolia monspeliaca* ne pouvoit pas être rangé sous aucun de ces deux genres, j'ai été dans l'obligation d'en établir un nouveau sous le nom de *Coriaria*, ou *Herbe aux Tanneurs*.

CORIARIA.

Le *Coriaria* est un genre de plante dont la fleur *A* est composée de dix étamines chargées de deux sommets chacune *B*, qui sortent du fonds du calice *C*, qui est divisé en cinq parties jusqu'à sa base. Lorsque la fleur est passée, le pistille *D* qui est contenu dans un autre calice qui est pareillement divisé en cinq parties jusqu'à la base *E*, devient conjointement avec l'un & l'autre calice un fruit *F* qui contient cinq semences *G* qui ont à peu près la figure d'un rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre:

Coriaria vulgaris: Rhus myrthifolia monspeliaca. C. B. Pin. 414.

Je l'appelle *Coriaria*, ou *Herbes aux Tanneurs*, parce qu'elle a le même usage pour apprêter les cuirs, que Théophraste, Dioscoride, Pline & la plûpart des autres Auteurs attribuënt au Sumach qu'ils ont nommé *Rhus Coriaria*, ou *Rhus Coriariorum*.

JASMINOIDES.

Je me sers de ce nom pour exprimer un genre de plante dont la fleur *A* est une cloche allongée en tuyau, & découpée en cinq crenelures. Le calice *B* qui soûtient cette fleur est

un godet découpé en cinq parties, dans le fond duquel ſe trouve le piſtile. *C* qui s'emboëte dans un trou qui eſt au bas de la fleur, & qui lorſqu'elle eſt paſſée, devient un fruit ou baye ronde & molle *D*, qui renferme environ douze ou quatorze ſemences *E*.

Je ne connois qu'une eſpece de ce genre:

Jaſminoïdes Africanum Jaſmini aculeati foliis & facie : an Rhamnus alter fol. ſalſis fl. purpureo. C. B. Pin. 477. *Rhamni prioris altera ſpecies*, Cluſ.

Avant que de paſſer aux genres ſuivans, j'ai crû qu'il étoit à propos d'avertir que je n'ai donné le nom de *Jaſminoïdes* à cet arbuſte, qu'à cauſe du rapport qu'il a avec le *Rhamnus cortice albo monſpelienſium*, J. B. que j'ai placé au genre du Jaſmin, & que j'appelle *Jaſminum fruteſcens aculeatum flore yanthino:* parce qu'il n'a pas pû ſe ranger au genre du *Nerprun*, ni à celui du *Palivre*, non plus qu'à celui du *Rhamnoïdes* que M. Tournefort a établi dans le Corollaire des Inſtitutions de Botanique, où il a placé le *Rhamnus ſalicis folio anguſto fructu flaveſcente*, C. B. Pin. 477. ſous le nom de *rhamnoïdes fructifera foliis ſalicis baccis leviter flaveſcentibus*.

Et c'eſt ce qui m'a obligé de le rapporter à la premiére ſection de la vingtiéme claſſe des Inſtitutions, où il eſt traité des arbres & arbriſſeaux qui ont la fleur d'une ſeule feüille, & dont le piſtille devient une baye ou fruit mou, & rempli de pepins, dans laquelle eſt compris le genre qui contient les différentes eſpeces de Jaſmin. Et ſi je doute que cet arbuſte, dont je viens d'établir le genre, ſoit le même que celui que Cluſius nomme dans le chap. 77. du premier Livre de ſon Hiſtoire, *Rhamni prioris altera ſpecies*, qu'il dit n'avoir trouvé que dans un ſeul endroit près d'Horivella dans les extrêmités du Royaume de Valance, le long du fleuve Segura; & Bellon, ſur les côtes de la Mer rouge: c'eſt parce que celui-ci, quoiqu'il ait les feüilles & plus petites & plus charnuës, qu'il ne s'éleve pas auſſi haut que le *Jaſminum aculeatum*, qu'il ſoit d'un goût tant ſoit peu ſalé, & qu'il ait la fleur de couleur de pourpre, comme celui dont parle Cluſius. Toutefois la fleur

n'en eſt point du tout évaſée, comme Cluſius prétend que l'eſt celle du ſien, & qu'il ne dit pas un mot de ſon fruit.

FICOIDEA.

Le *Ficoïdea* eſt un genre de plante dont la fleur *A* eſt à étamines placées dans le calice *B* découpé en cinq parties. Lorſque la fleur eſt paſſée, le piſtille qui eſt chargé de cinq petits filets jaunes *C* devient un fruit pentagone *D* qui s'ouvre en cinq parties, dans la cavité duquel ſont contenuës quantité de petites ſemences *E* de la figure d'un petit rein.

Je ne connois qu'une eſpece de ce genre :

Ficoïdea procumbens Portulacæ folio : Kali aizoïdes canarienſe procumbens Portulacæ palleſcentibus foliis aſpergine rorida perpetuo madidis. Pluk. Phytogr. T. 304. Volch. flor. noriberg. 236.

J'ai donné à cette plante le nom de *Ficoïdea*, parce que ſon fruit a beaucoup de rapport avec le fruit de quelques eſpeces de *Ficoïdes*, dont parle M. Herman dans le Catalogue des Plantes du Jardin Académique de Leyden ; & dont M. Tournefort établit un nouveau genre dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1706. Et l'on peut aiſément voir par les caractéres qui le conſtituent, que cette plante ne peut pas y être compriſe, non plus que dans celui qui contient les eſpeces de *Kali* où M. Plukenet & M. Volchamer l'ont placée.

PARTHENIASTRUM.

Le *Partheniaſtrum* eſt un genre de plante à fleur radiée *A*, dont le diſque *B* eſt compoſé d'un petit bouquet des fleurons, diſpoſé en aigrette. La couronne *C* de cinq autres petits bouquets compoſés de deux fleurons ſeulement, couchés ſur une petite feüille *D*. Lorſque la fleur commence à faner, il paroît entre les deux fleurons des petits bouquets qui compoſent la couronne *E* cinq petites ſemences noires, chargées d'un petit toupet chacune, qui ne repreſentent pas mal un cœur enflammé, de la maniere qu'on a accoûtumé de le peindre *F*, toutes ces parties ſont ſoûtenuës par un calice

ſimple diviſé en cinq parties, & fendu juſqu'à ſa baſe *G*.

Je ne connois qu'une eſpece de ce genre :

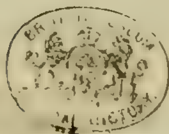
Partheniaſtrum Americanum Ambroſiæ folio, Matricaria Americana Ambroſiæ fol. parvo flore albo, Inſt. rei herb. app.

Il eſt tout à fait ſurprenant, & l'on aura bien de la peine à comprendre comment l'illuſtre M. Tournefort a pû ſe tromper ſur une plante dont le caractére eſt ſi bien marqué, lui, dis-je, qui peut ſans contredit paſſer pour le plus éclairé Botaniſte du ſiécle, & qu'on doit généralement regarder comme le maître de cette ſcience.

Dans la troiſiéme ſection de la quatorziéme claſſe de ſes Inſtitutions, lorſqu'il établit le genre de la Matricaire, en faiſant le détail des principales parties qui en font le caractére. Il y fait entrer un calice compoſé de pluſieurs feüilles diſpoſées en écailles, des fleurons, des demi-fleurons, lorſqu'il s'y en trouve, portant chacun ſur un embryon qui devient enſuite une ſemence, & le reſte qu'on pourra voir dans l'endroit que je viens de citer. Mais la plante dont j'établis le genre a le calice ſimple, d'une ſeule piece, découpé en cinq parties, des fleurons à la vérité, mais ſtériles, qui ne portent ſur aucun embryon ; & le fruit eſt ſi différent de celui de la Matricaire, qu'il eſt aiſé de conclurre qu'elle ne doit pas être rangée à ſon genre.

Je l'appelle *Partheniaſtrum* du nom de *Parthenium*, que quelques Auteurs ont donné à pluſieurs eſpeces de Matricaires.

FIN




Mem. de l'Acad. 1711. Pl. 12. pag. 32
Coriaria
F
F
A
A
B
B
B
D E
D
E
G


Jasminoides
Coriaria
A
A
A
F
D
C
B
B
F
F
A
B
D
E
D
G
E
P. Simonneau Filius Sculp.


Partheniastrum
A
B
G
A
A
E

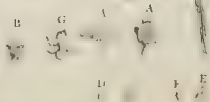
Ficoidea





Parthenastrum





P. Simonneau Filius Sculp.